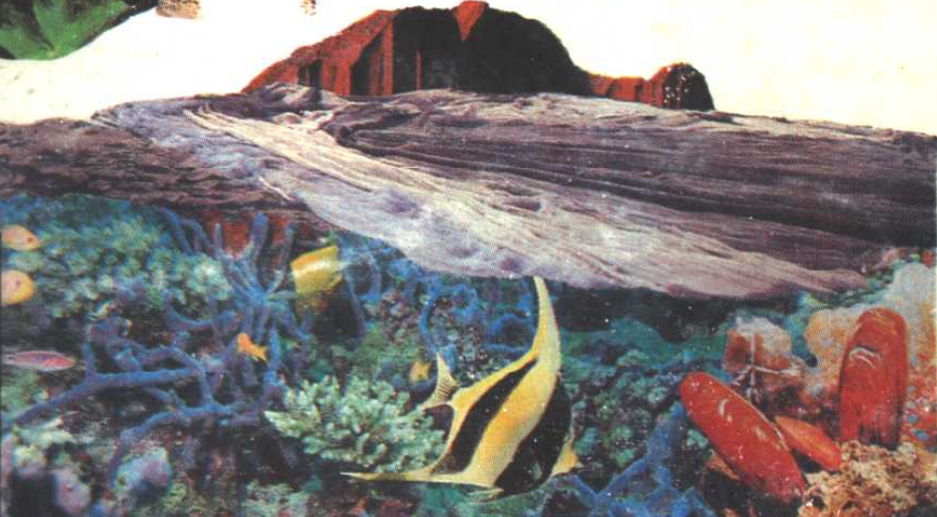


海洋

的秘密

地震出版社

少年科学奥秘文库



海

洋的秘密

地球是太阳系中唯一有海洋的星球。明明和贝贝在海边巧遇了外星人卡罗，卡罗来地球的任务是把地球上的海洋偷走带回去。明明、贝贝和博士搭乘卡罗的多功能太空船，考察了远古时的海洋，又潜入海底，研究海底地形是怎样形成的，他们还搞清楚了海洋的由来、海水为什么是咸的、波浪是怎么产生的、海洋中有哪些宝藏等好多问题。卡罗对海洋了解得越多，越认识到海洋对地球的重要性，最后卡罗终于决定不把海洋从地球上偷走。

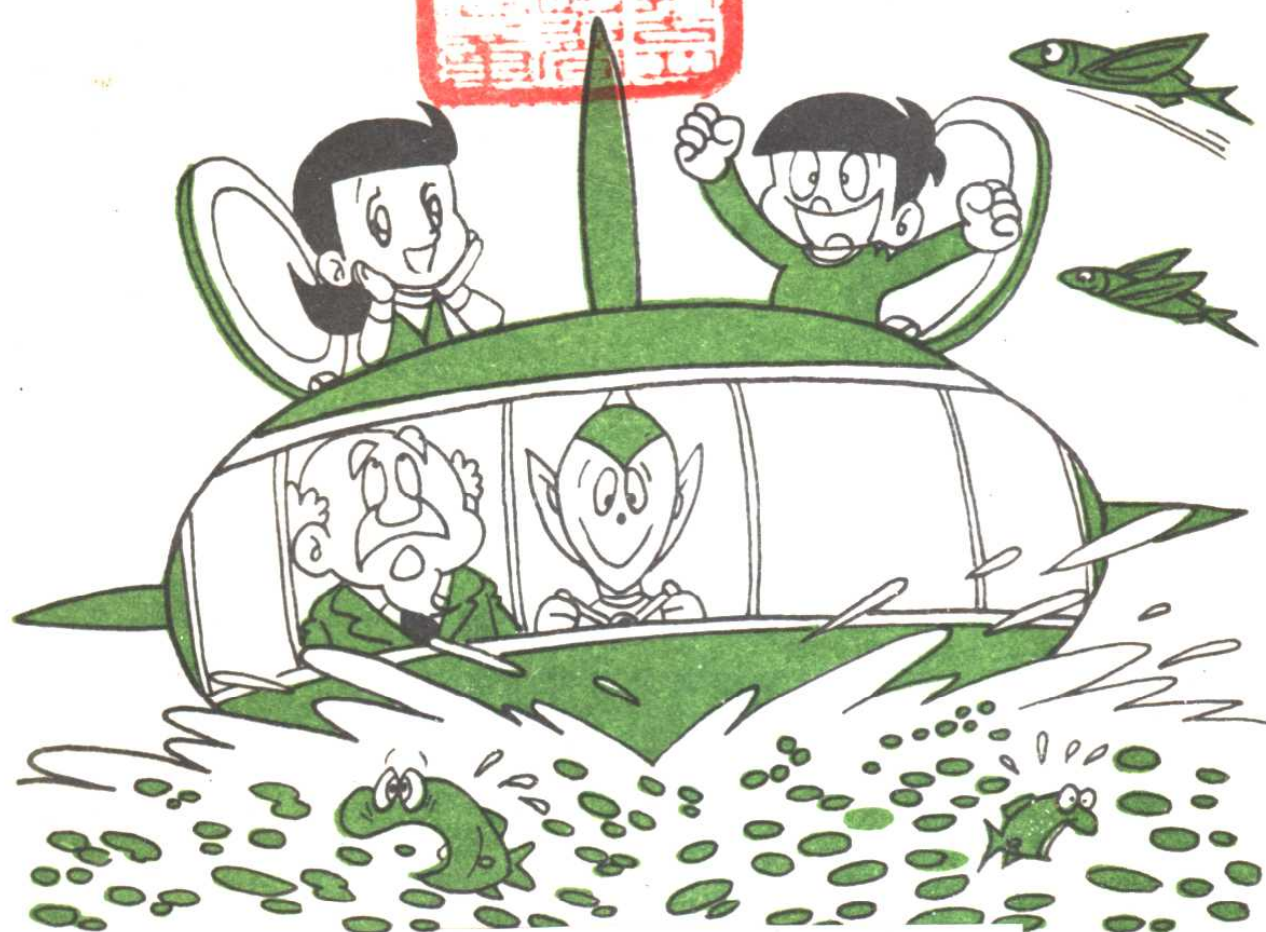
程明 主编
少年科学奥秘
文库

- 宇宙的秘密
- 地球的秘密
- 海洋的秘密
- 植物的秘密
- 恐龙的秘密
- 兽的秘密
- 鱼的秘密
- 鸟的秘密
- 昆虫的秘密
- 我们身体的秘密



ISBN 7-5028-0460-9/N·3
(848) 全套定价：30.00元

地震出版社



0000035085

336334

少年科学奥秘文库

程 明 主编

肖英 麦克 寒里 何力
吴一颖 王若松 商晓帆 编译

邹积庆 插图

版式设计:郑明 徐文

责任编辑:宋炳忠

封面设计:林胜利

地质出版社出版

北京民族学院南路9号

北京新华印刷厂印刷

新华书店首都发行所发行

*

787×1092 1/32 45.75印张 950千字

1991年5月第一版 1991年5月第一次印刷

印数:00001—50000

ISBN 7-5028-0460-9/N·3

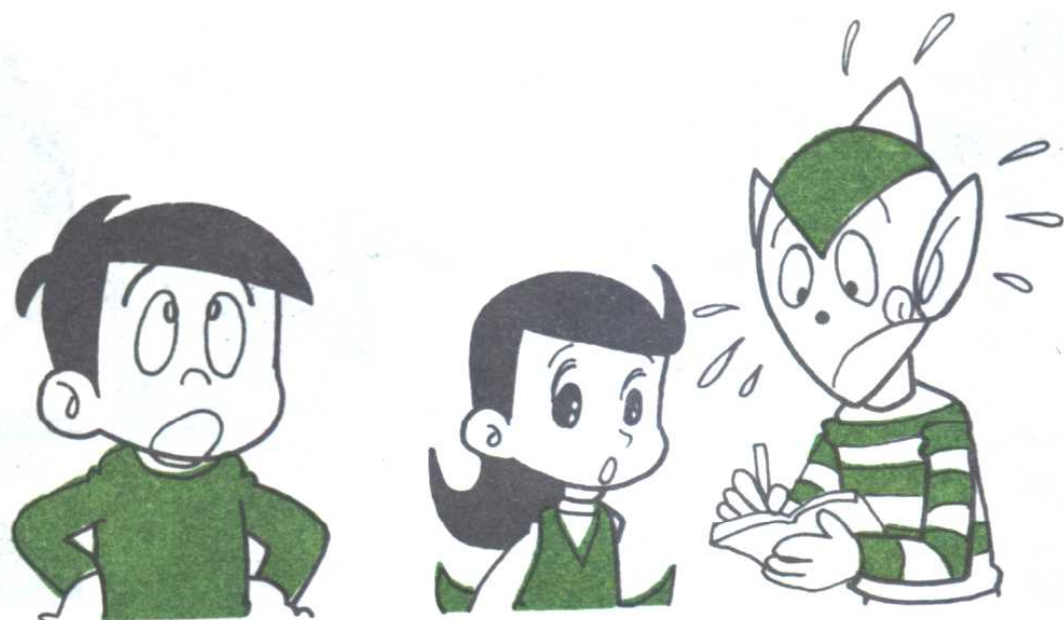
(848)全套定价:30.00元

目 录

● 海洋的由来	(8)
海水是从空中落下来的吗	(10)
太古时海水是酸的	(16)
盐酸海的成因	(17)
生命是在海洋中诞生的	(20)
6 亿年前的海洋生物	(24)
海洋是生命的摇篮	(25)
3 亿年前的地球	(27)
● 海水是咸的	(28)
淹不死人的死海	(32)
海水会越来越咸吗	(34)
岩盐是海洋的遗迹	(38)
岩盐的形成	(38)
● 海洋的运动	(42)



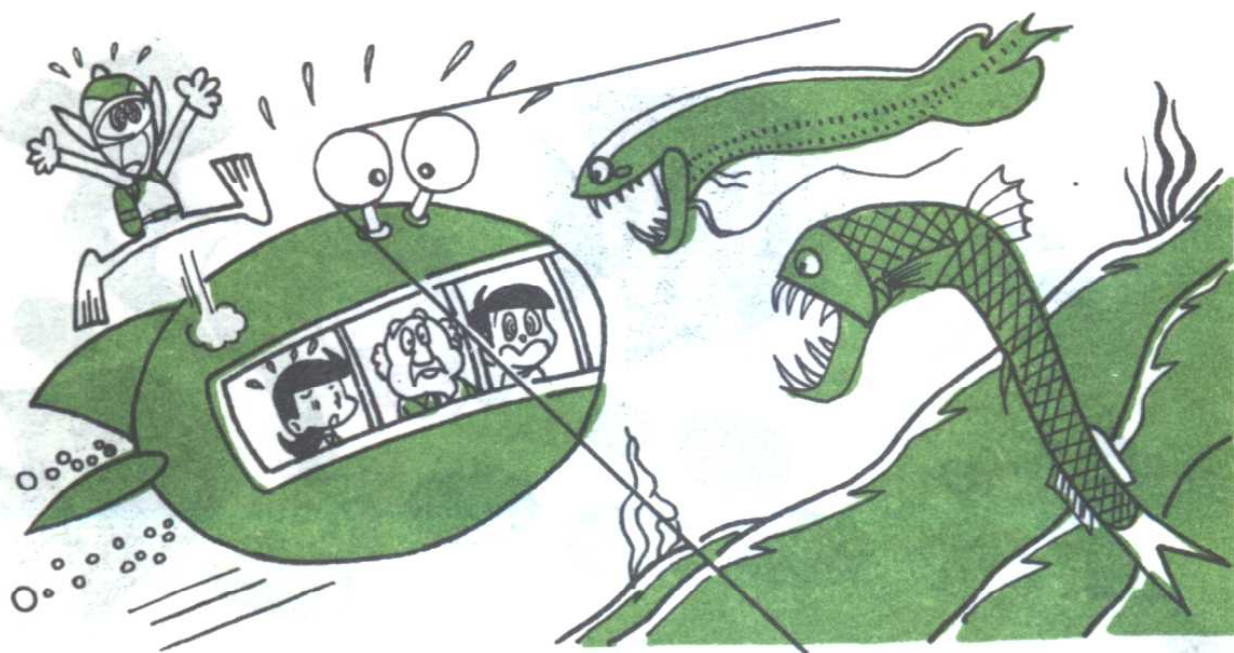
潮汐引起的潮流	(42)
潮水有高有低	(45)
大潮和小潮的秘密	(47)
东海和南海潮汐的差别	(48)
潮汐能的使用	(49)
法国朗斯潮汐发电站	(50)
海洋中的河流	(51)
世界的海流	(53)
靠海流横渡太平洋	(56)
北半球的海流	(59)
波浪前进的方式	(61)
风浪分级法	(63)
使用波浪发电的航标灯	(65)
海洋能源的未来展望	(66)



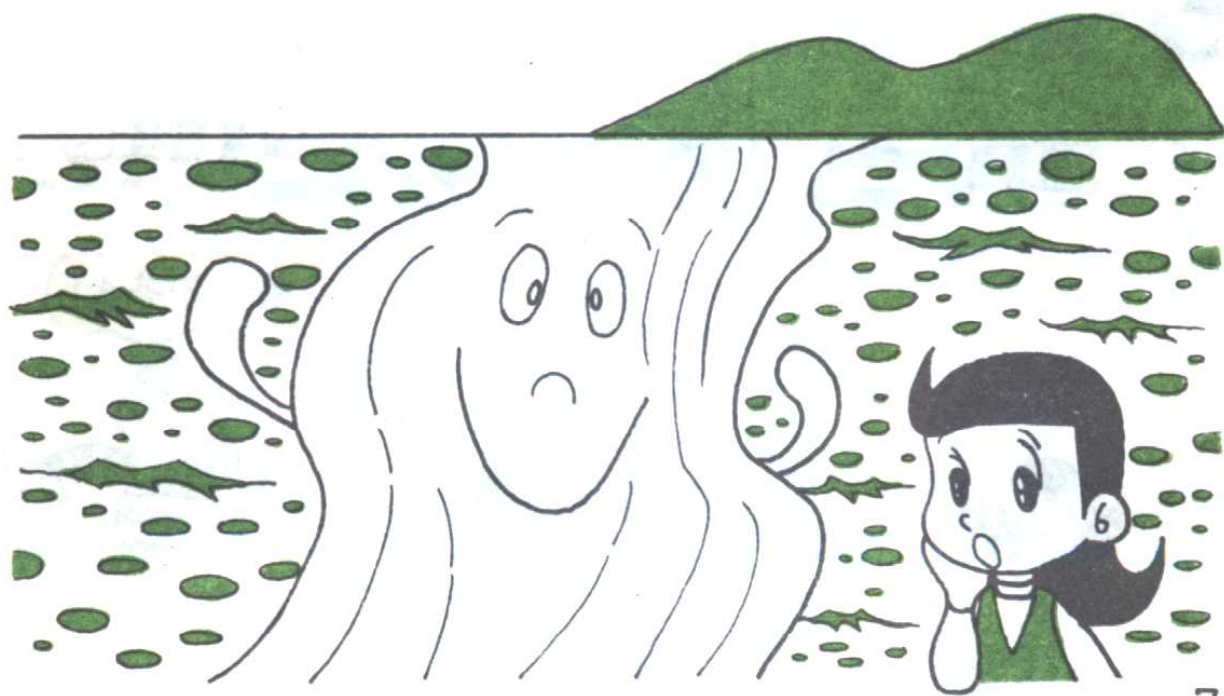
● 海底的地形	(68)
地壳的剖面	(69)
大陆架	(70)
用声音测海底	(72)
海沟	(74)
● 有生有死的海底	(75)
不断扩张的海底	(75)
火山岛	(78)
大陆移动的学说	(79)
海底火山为什么下沉	(81)
能引起地震的海底	(82)
世界的地震带	(82)
海底的地形	(83)
生自海底的喜马拉雅山	(86)



海底沉积岩的形成	(86)
海底生成的山脉	(87)
●潜水的学问	(88)
潜水装具	(90)
●海底的宝藏	(92)
开采海底石油的钻井平台	(94)
钻取海底矿产的方法	(95)
未来海底矿产的开采方法	(95)
勇敢的海洋探险家	(97)
“进步世纪”号潜水球	(100)
乘潜水艇调查海底	(101)
古人潜水的实验	(102)
普列康吉南计划的海底研究室	(104)
●海洋是地球的卫兵	(109)



●海洋知识问答信箱	(118)
为什么会出现红海潮呢?	(119)
珊瑚礁是如何形成的?	(120)
海底真会形成山脉吗?	(122)
冰山的冰是咸的吗?	(124)
海洋中会不会有蛇颈龙等古生物存在呢? . . .	(126)
海底的水特别热吗?	(127)
为什么会形成马尾藻海?	(128)
海底的年龄有多大?	(130)
为什么会发生地震?	(131)
海底火山随海底移动吗?	(132)
水为什么会蒸发?	(134)
海为什么是蓝色的?	(135)
深海鱼长不长眼睛?	(136)

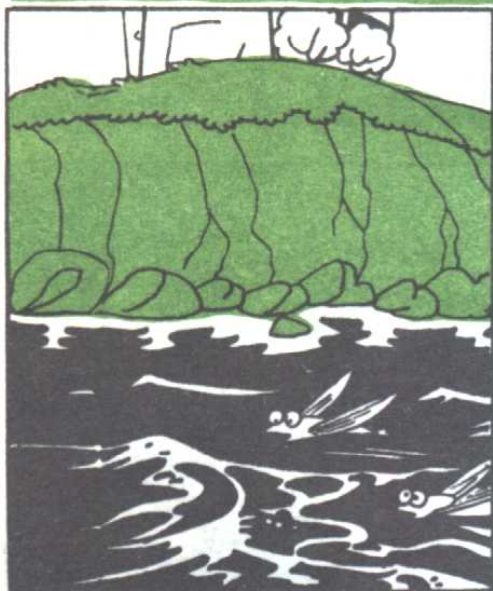


●海洋的由来





海水是从空中落下来的吗



大约在 46 亿年前，太阳刚刚形成，漂浮在它四周的宇宙尘埃逐渐凝聚变大……



逐渐凝聚成行星，形成了太阳系。

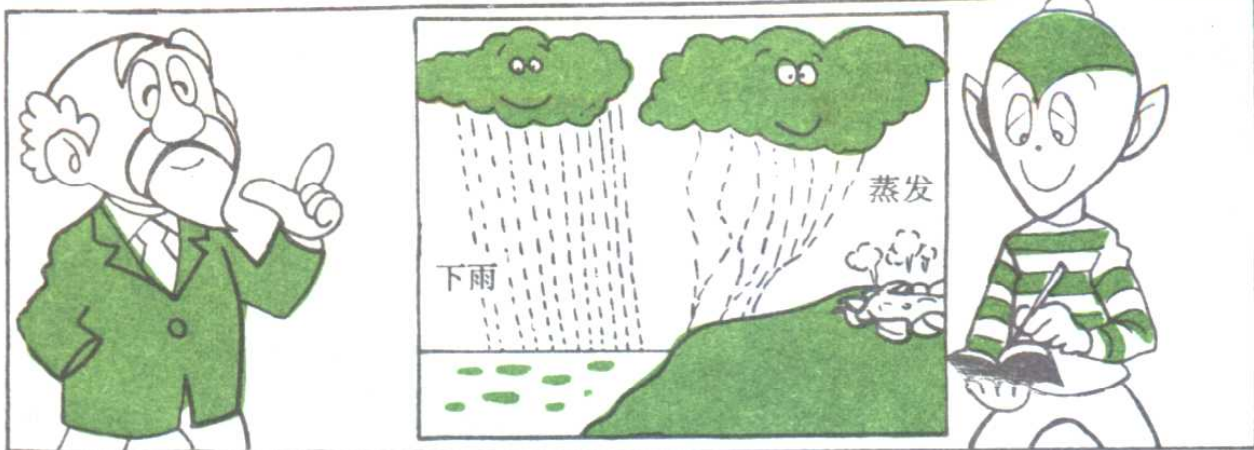


刚形成的地球有无数火山在爆发，岩浆冷却后，地表变得凹凸不平。

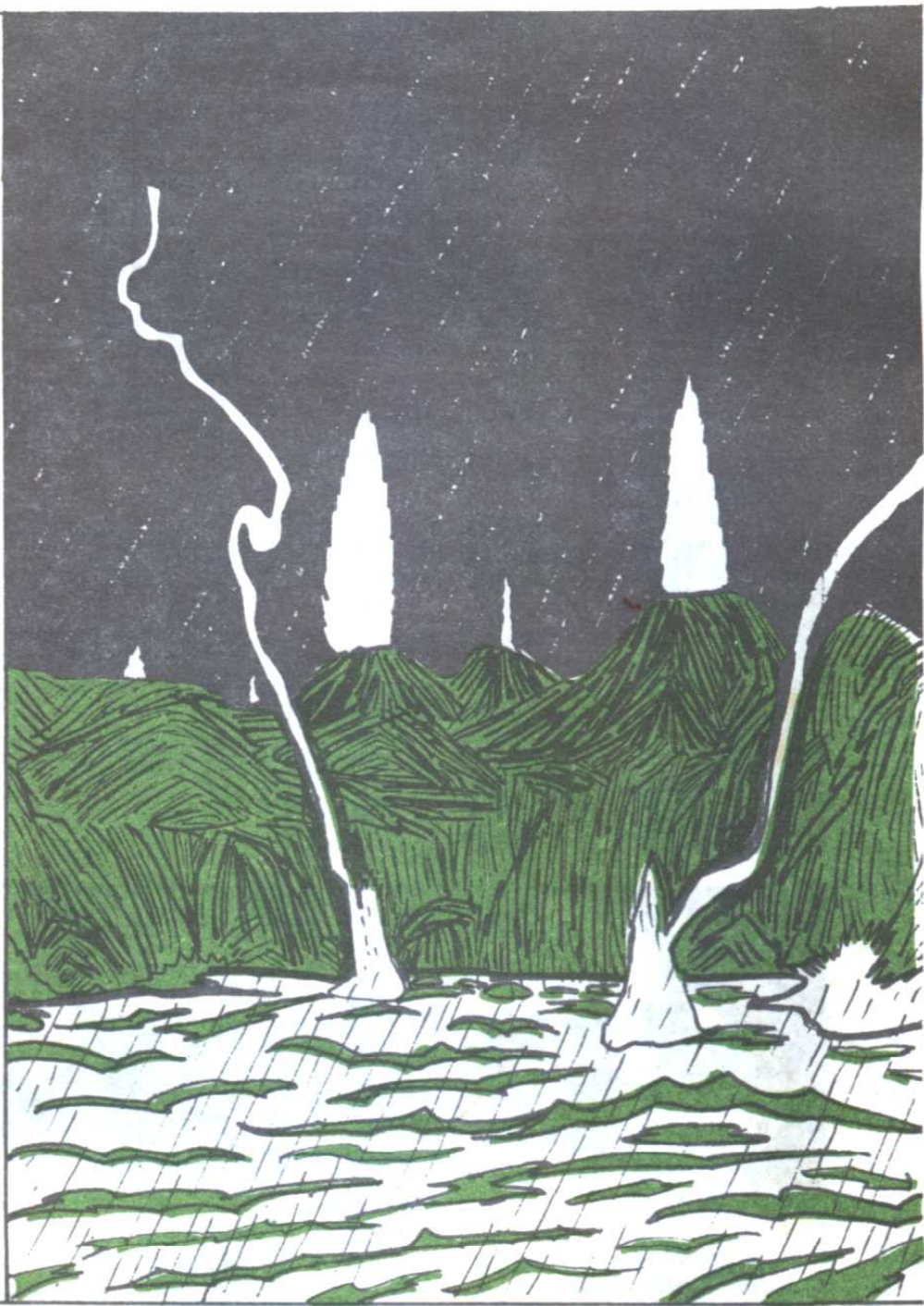


气体中除了水蒸气外，还含有二氧化硫、二氧化碳等。这些气体和水蒸气变成雨水落到地面形成海。这种海水能溶解岩石，并和岩石中的成分结合产生盐。





形成海洋的这场雨是地球上第一次下雨，也是一次极不平常的雨，它就这样一直下了几千年。地球上的洼地充满了水，变成一片汪洋大海，同时，从地下还冒出温泉一样的热水。地球上的海洋就这样产生了，它将给地球带来生命。



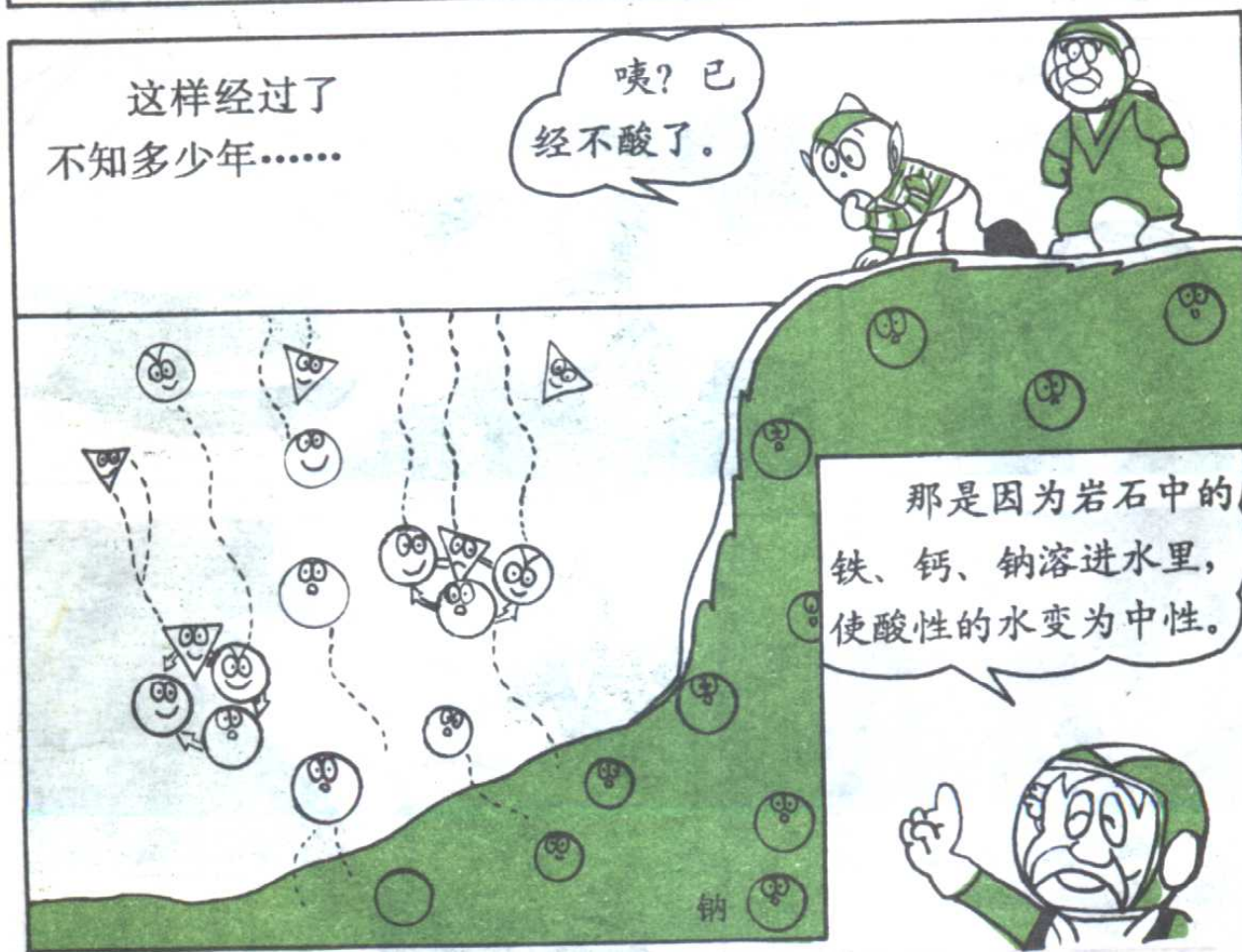
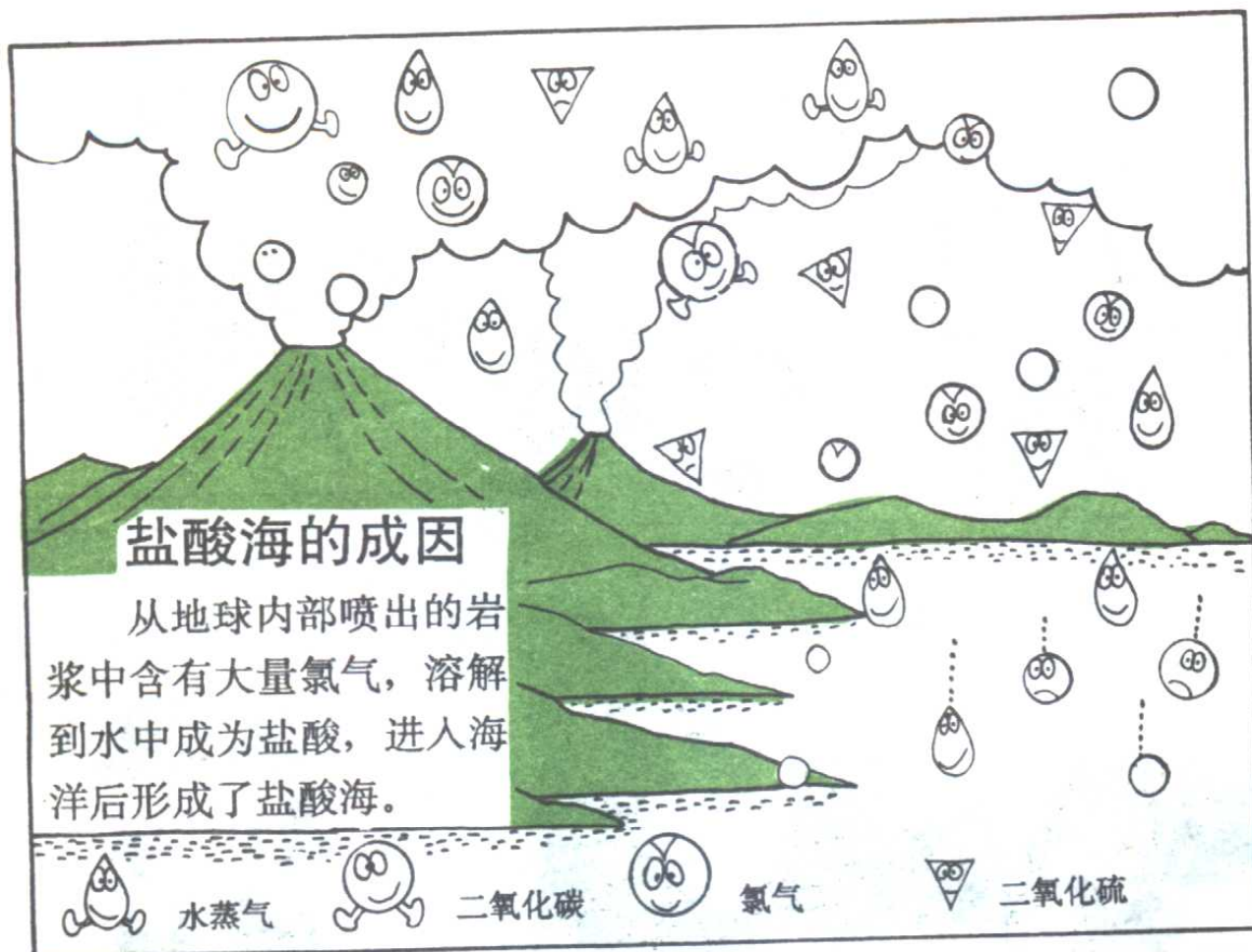






太古时
海水是酸的

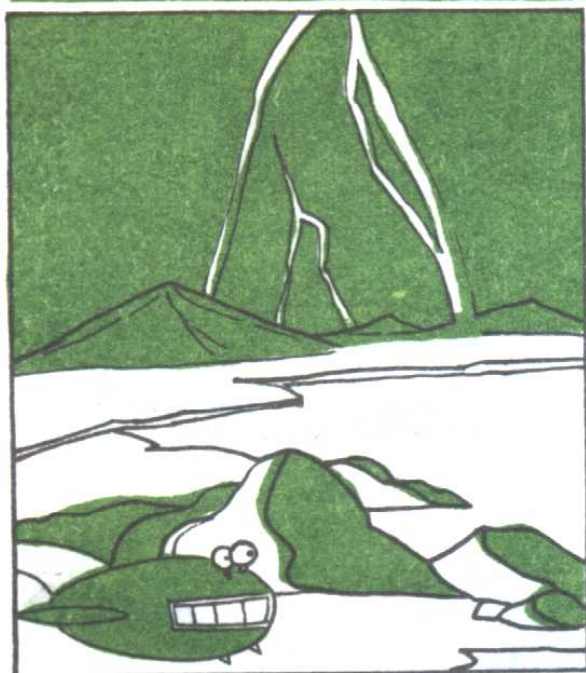








生命是在海洋中诞生的

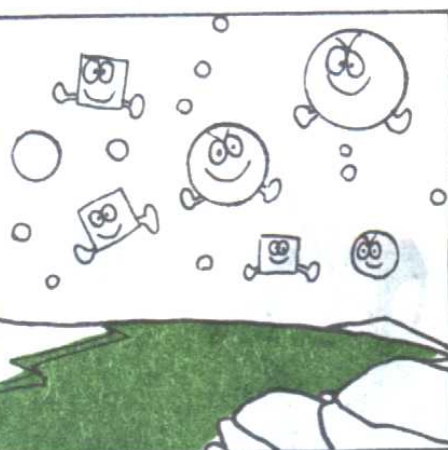


雷声好吓人!

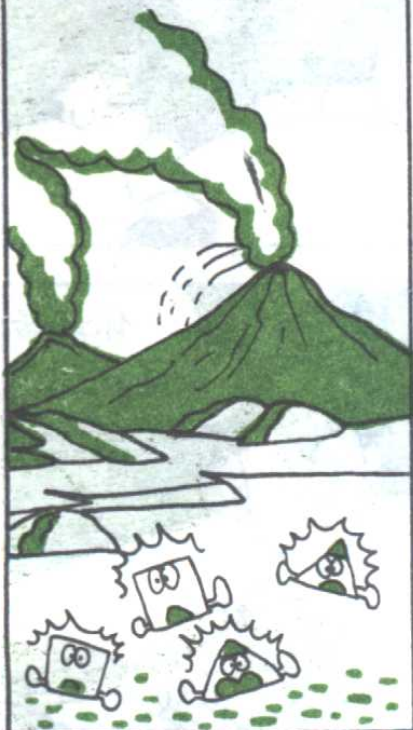
没见过这么大的雨!



这时的大气中充满了甲烷、氢、氨和氮等。



火山活动和雷电等使这些物质剧烈地分解和化合。



生成了氨基酸、糖等有机化合物。

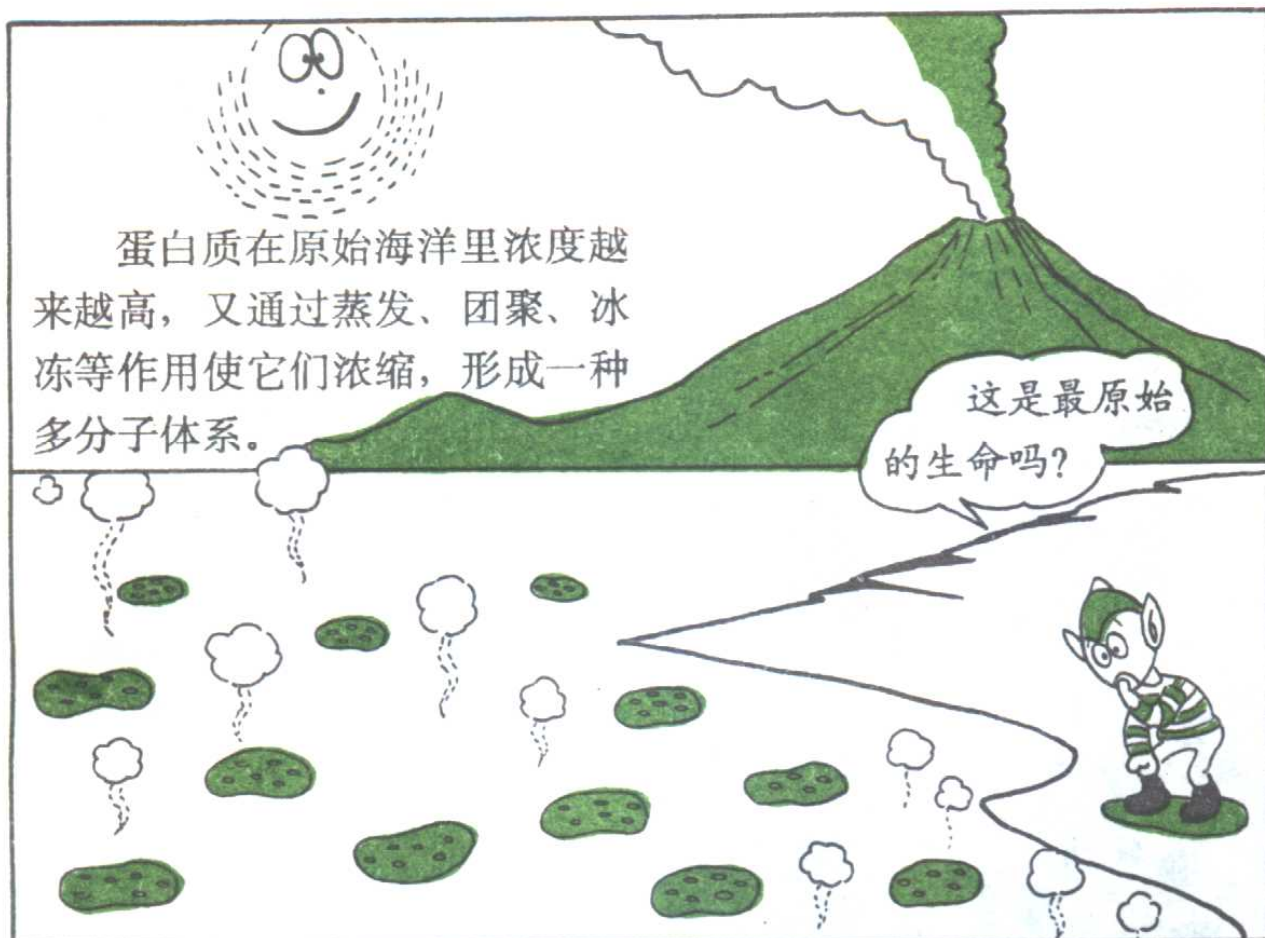


氨基酸被水溶解后积存在海中，结合成了蛋白质。



这么多蛋白质。





最初的生命不需要氧气，是像酵母菌一样的东西。



后来，多分子体系
逐渐演化成原始细胞。

它们没有爸
爸，也没妈妈？



确实没有。



原始细胞没有真正
的核，又经过 20 亿年
左右，才出现真正有核
的真核细胞，今天地球
上的生物除细菌和低等
蓝藻外，都是由真核细
胞组成的。

如果
用鸡蛋孵
小鸡就很
容易了。



当时什么都没
有，当然不容易了。



我有办法。



什么办法？

买只母
鸡生蛋嘛！





6 亿年前的 海洋生物



单细胞
生物聚合成
复杂的多细
胞生物，共
用了 10 亿
年的时间。

可真是
不容易！

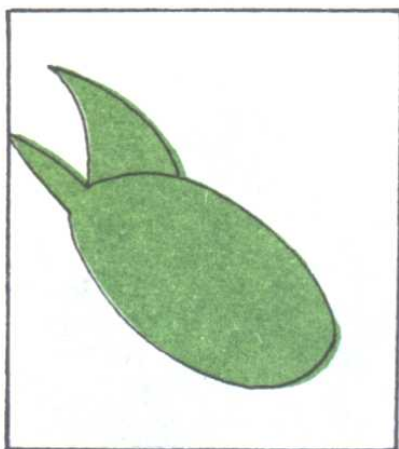
当时大气中的
氧气还不多。



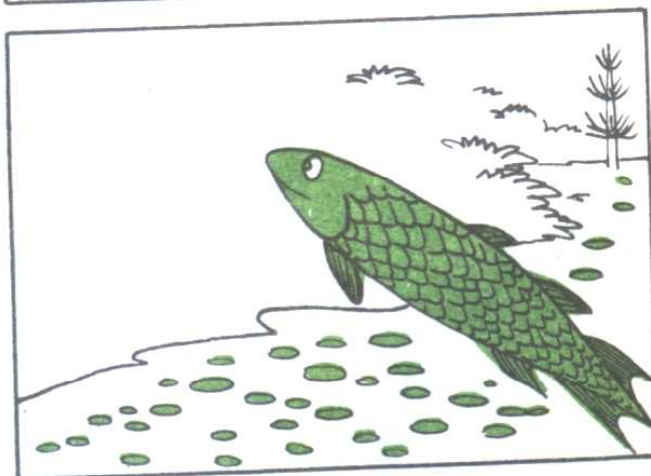
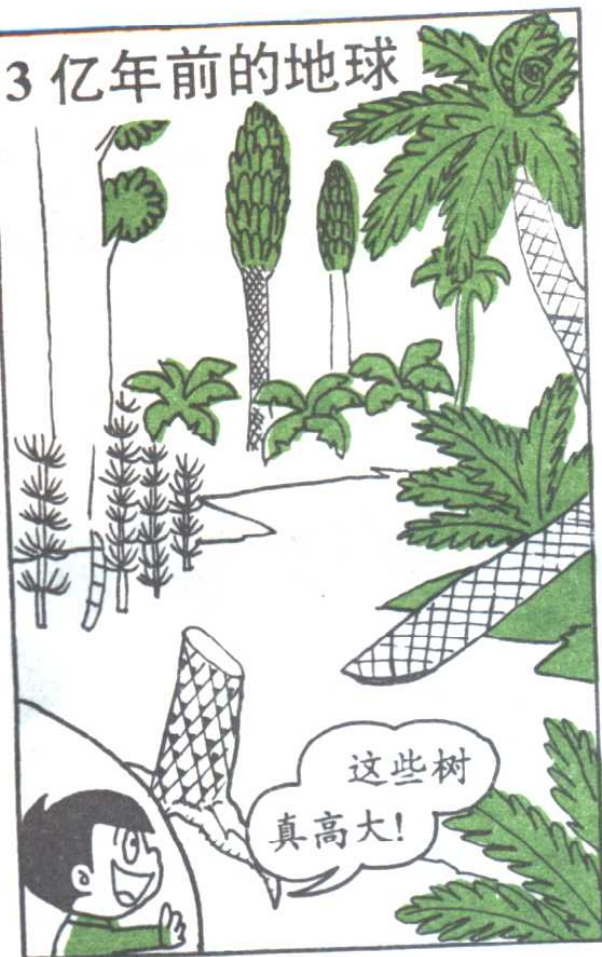


海洋是生命的摇篮

所有的原始生物毫无例外都是在水里起源的。海洋的环境比陆地稳定多了，对原始生物来说，海就是它们的摇篮，它们在这里比较容易生活。原始生物在海洋中度过了漫长的 30 亿年，经过持续不断的演化，直到距现在约 6 亿年的时候，才有许多如海绵、水母等较高等的生物出现。上图画的是古生物学家所想象的当时浅海底的景象。



3 亿年前的地球



●海水是咸的

没想到卡罗也有肚脐。

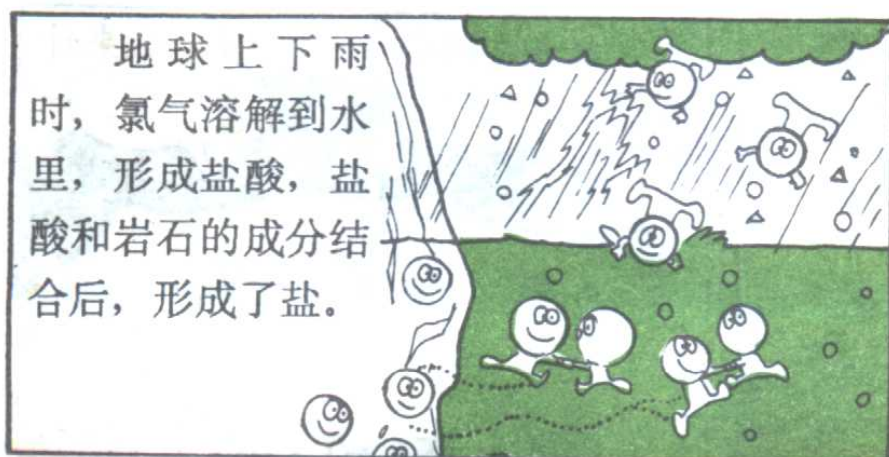
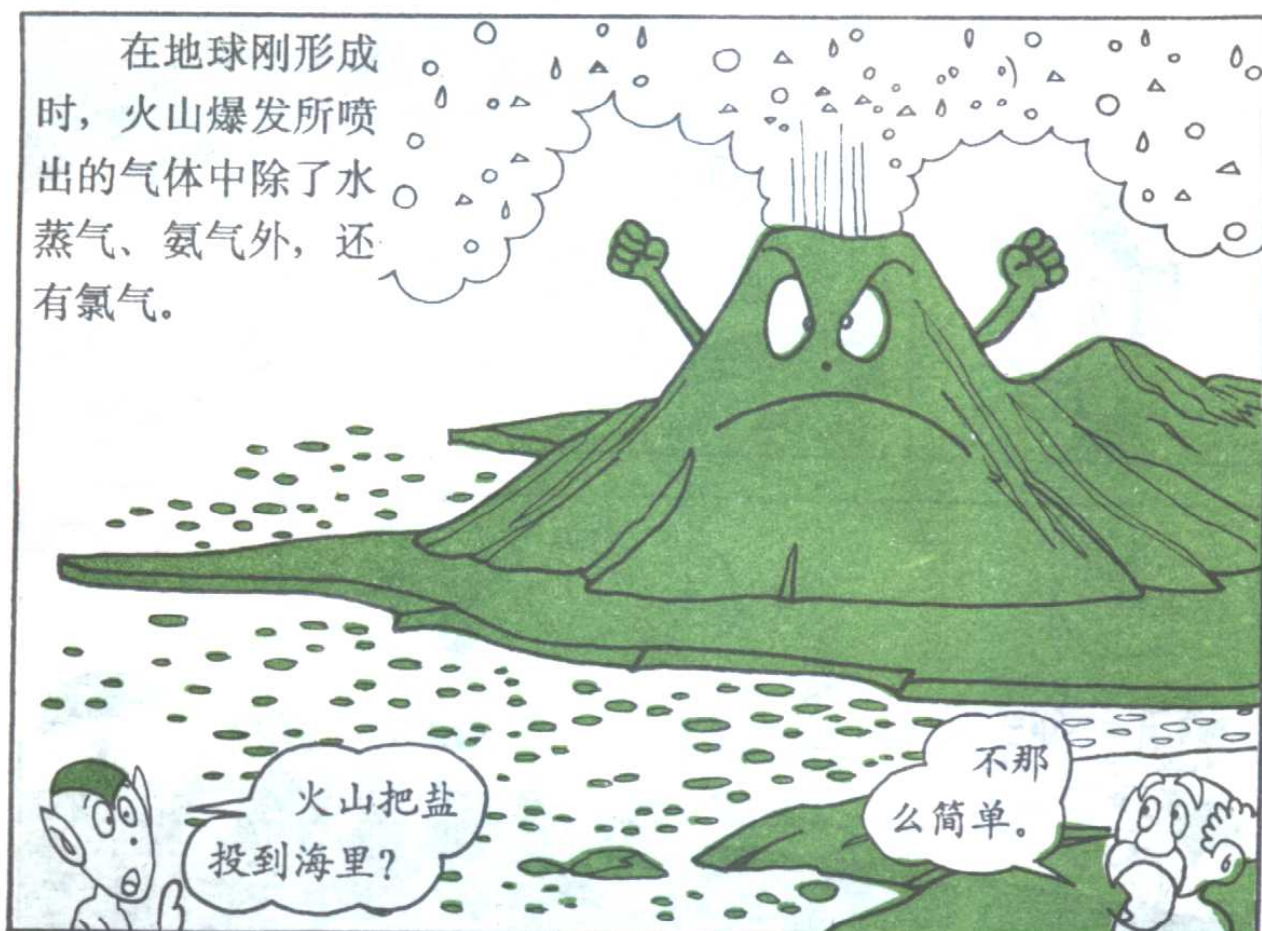


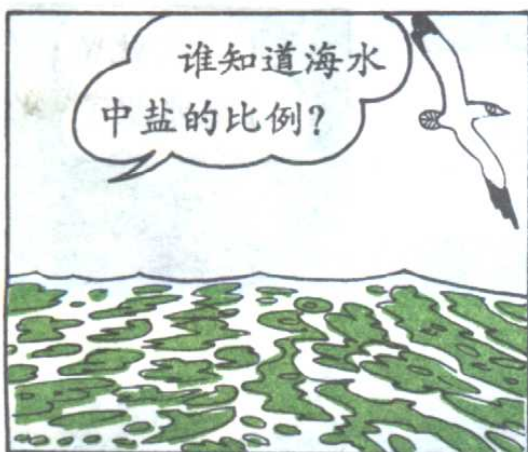
海水好咸啊!

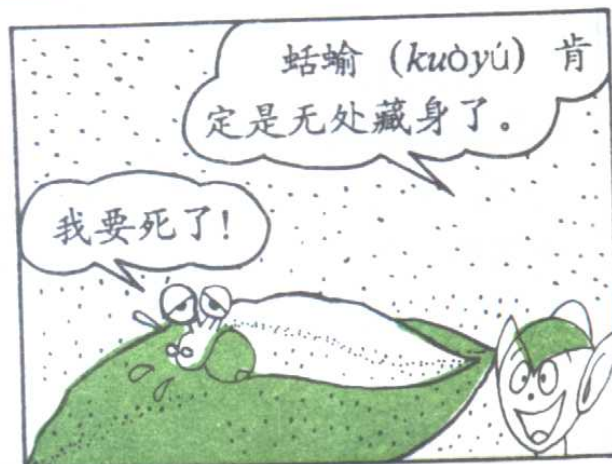
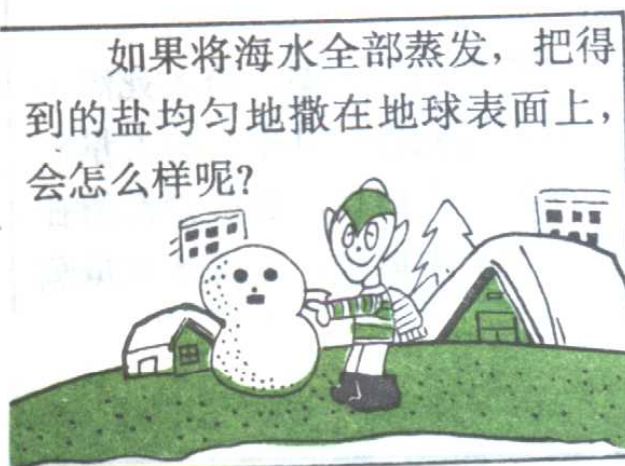
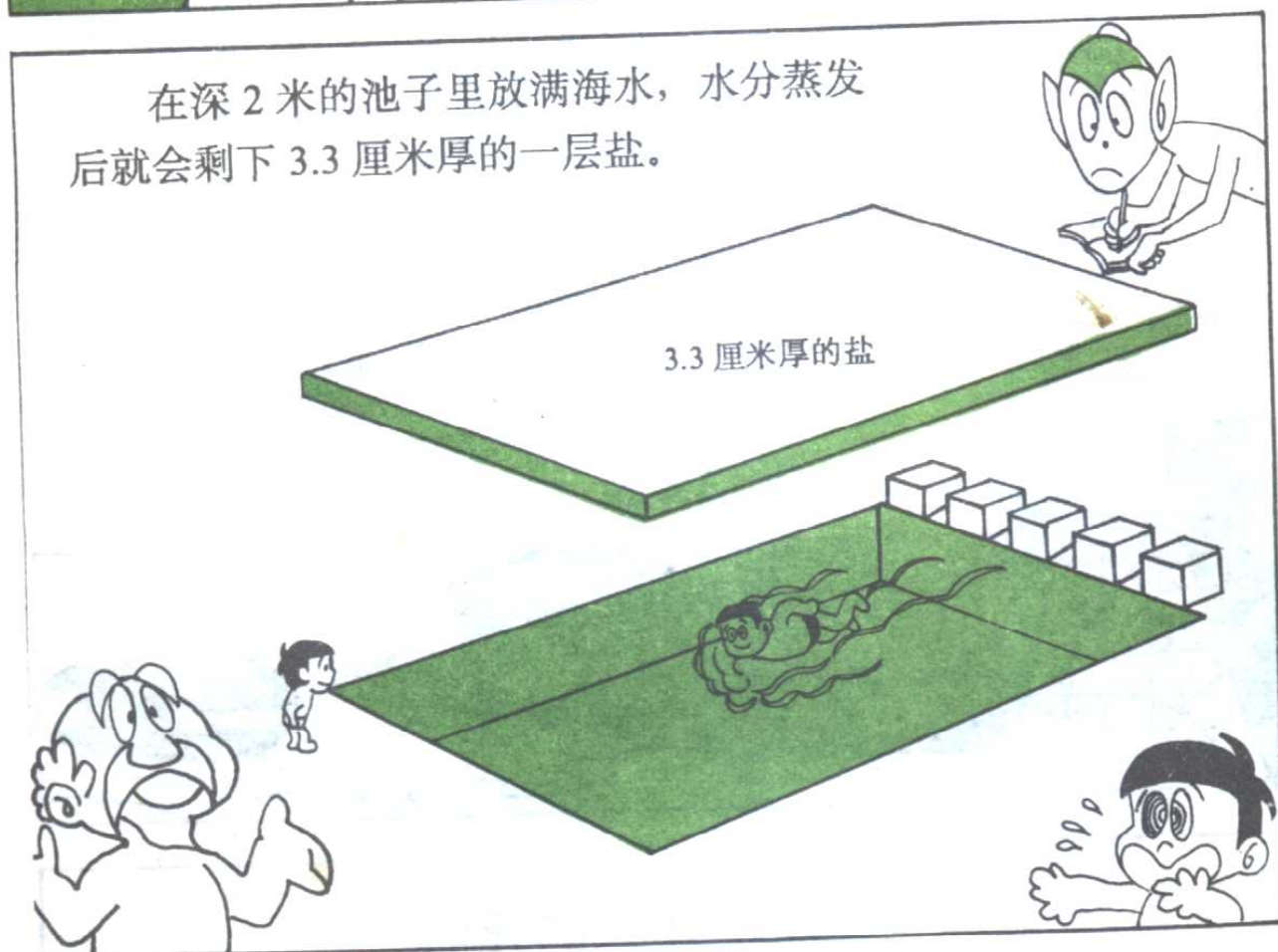


因为海水中有盐分嘛!

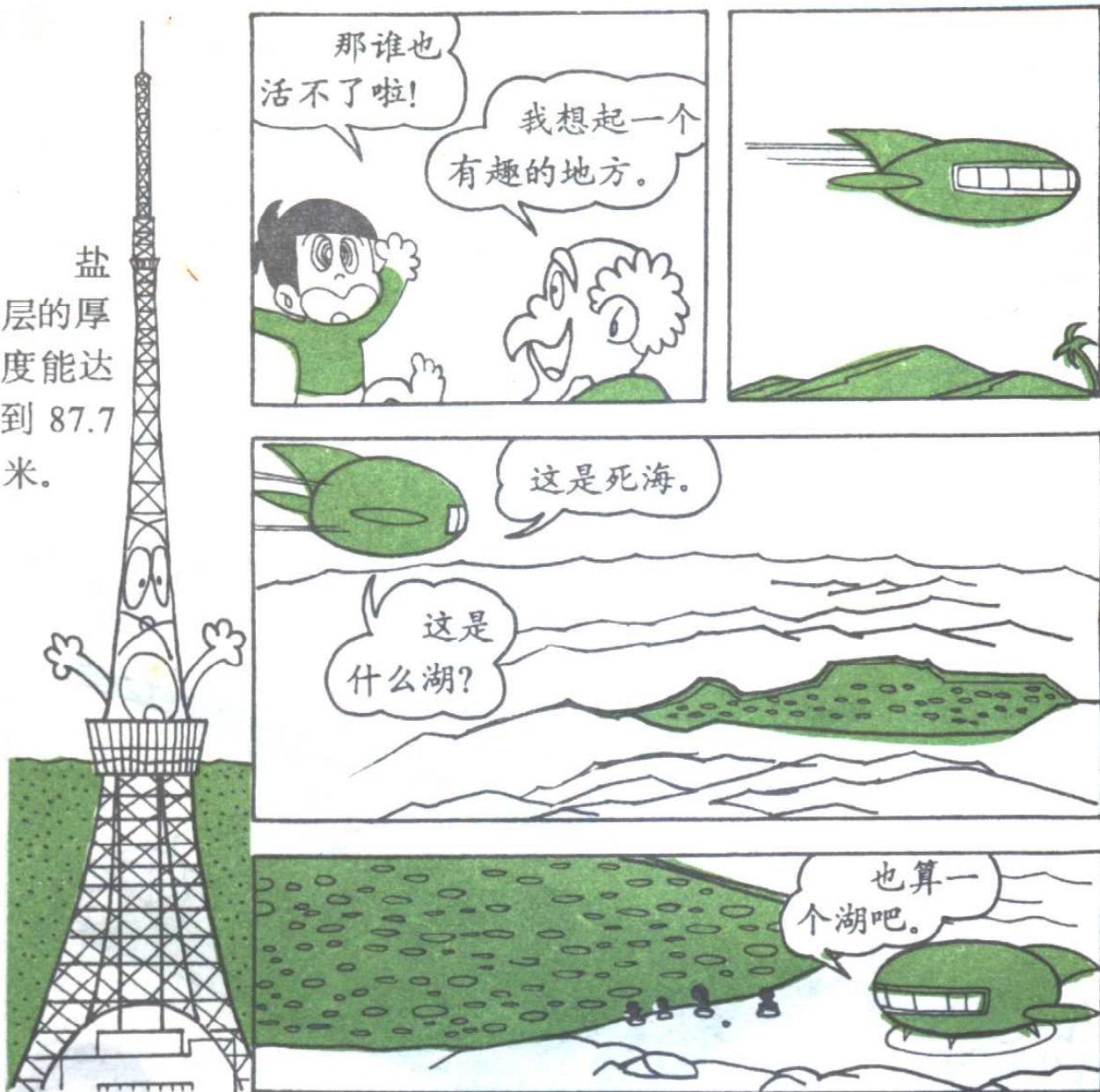






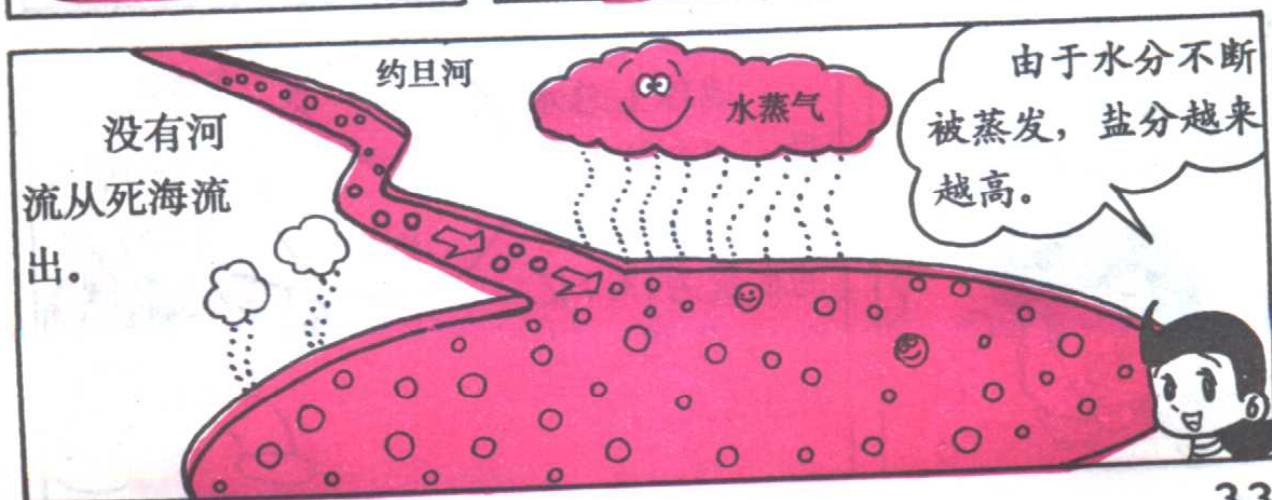
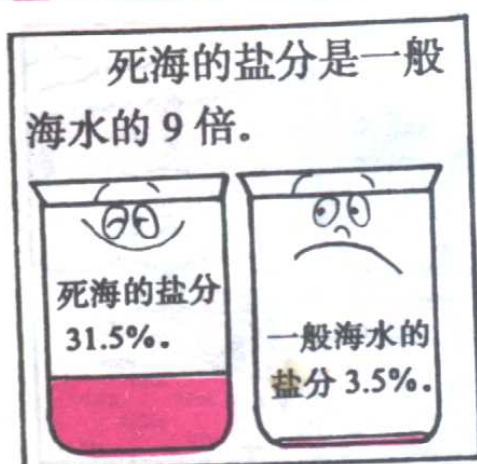


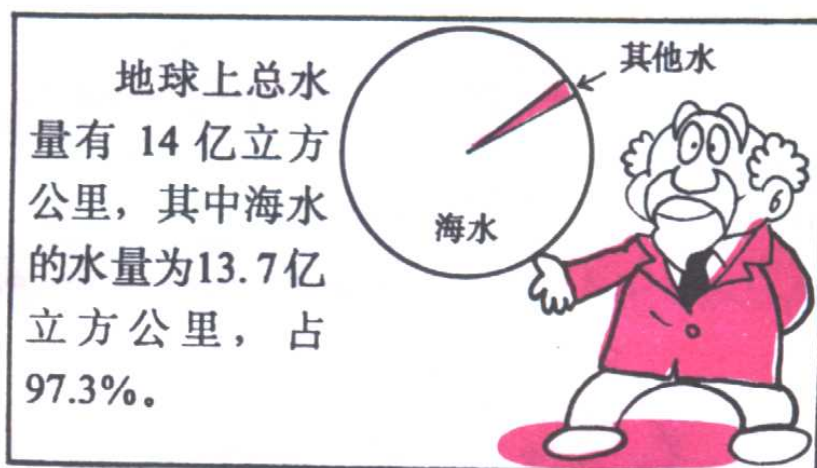
盐层的厚度能达到 87.7 米。

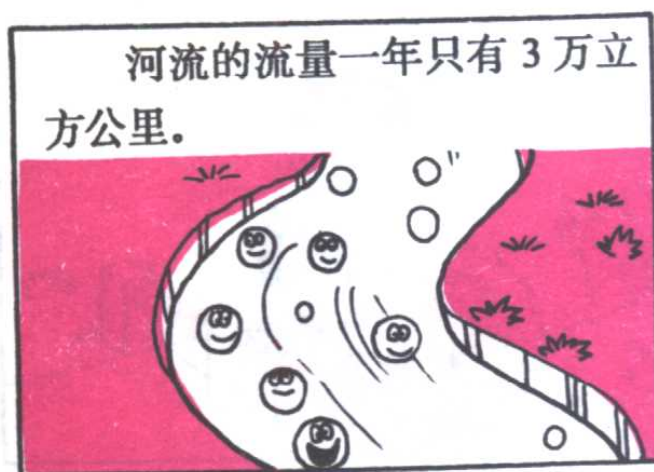
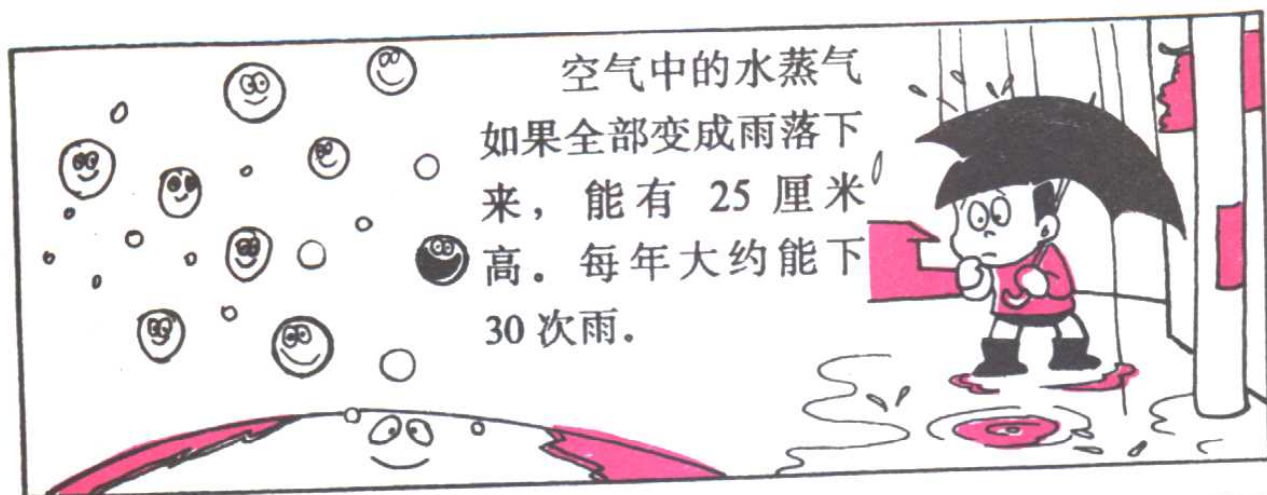


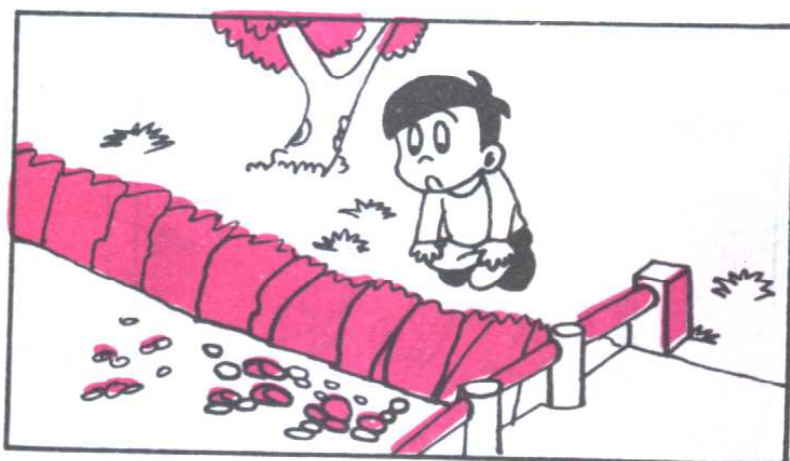
淹不死人的死海

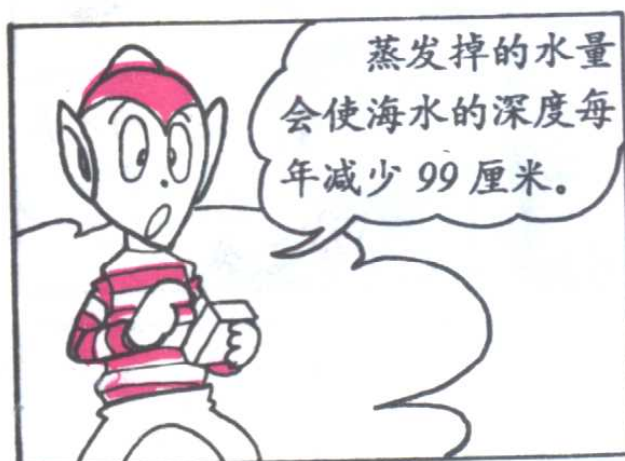
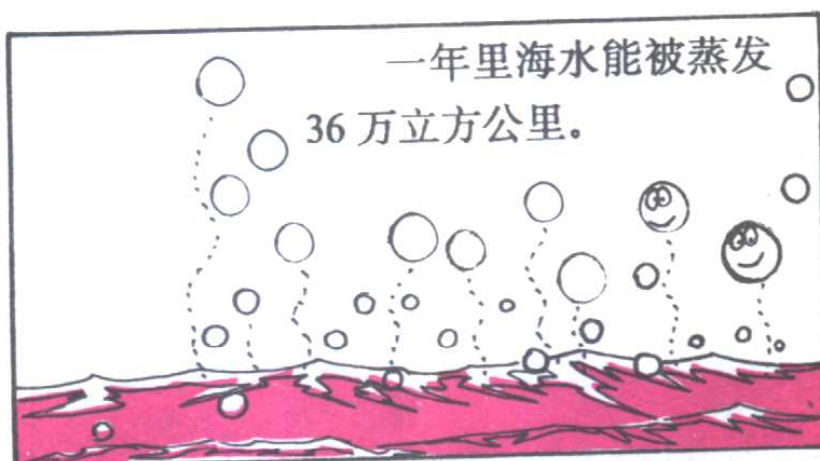
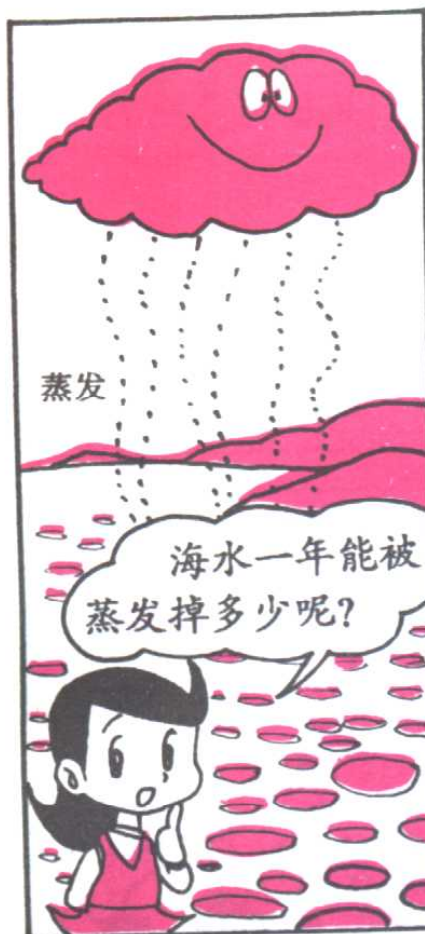
死海其实并不是海，而只是一个没有出口的湖。流入死海的约旦河和其他几条河的周围都是沙漠和石灰岩，其中含有大量矿物盐，因此河水带来很多盐。由于死海没有出口，这些盐都留在死海里，再加上约旦是炎热、干旱和少雨的地区，死海水大量蒸发，盐分就越积越多了。











岩盐是海洋的遗迹

我有重大发现!

什么发现?

在死海中不沉是因为盐分高。

如果空气中盐分高，不用飞船也能浮起来。

对呀!

我出去试试看。

糟了!

不许你再胡闹!

刚才真是好危险!

岩盐的形成

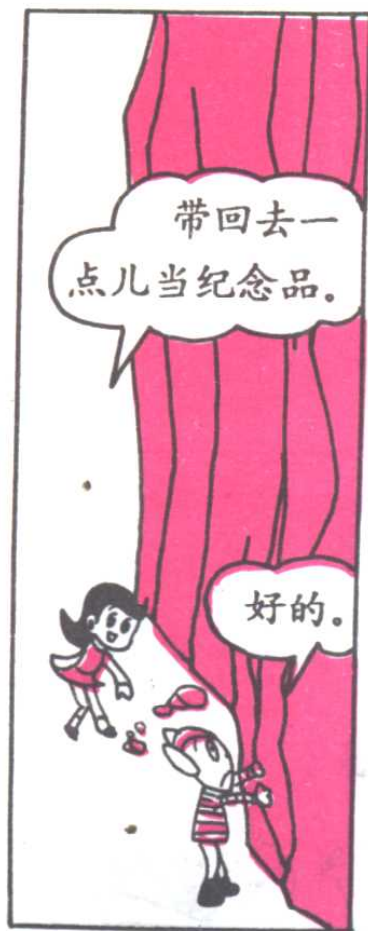
这里以前是海。

海底隆起，将这一部分变成咸水湖。

由于雨量少，水分不断被蒸发掉。

很多年后就形成了岩盐。







海洋的运动

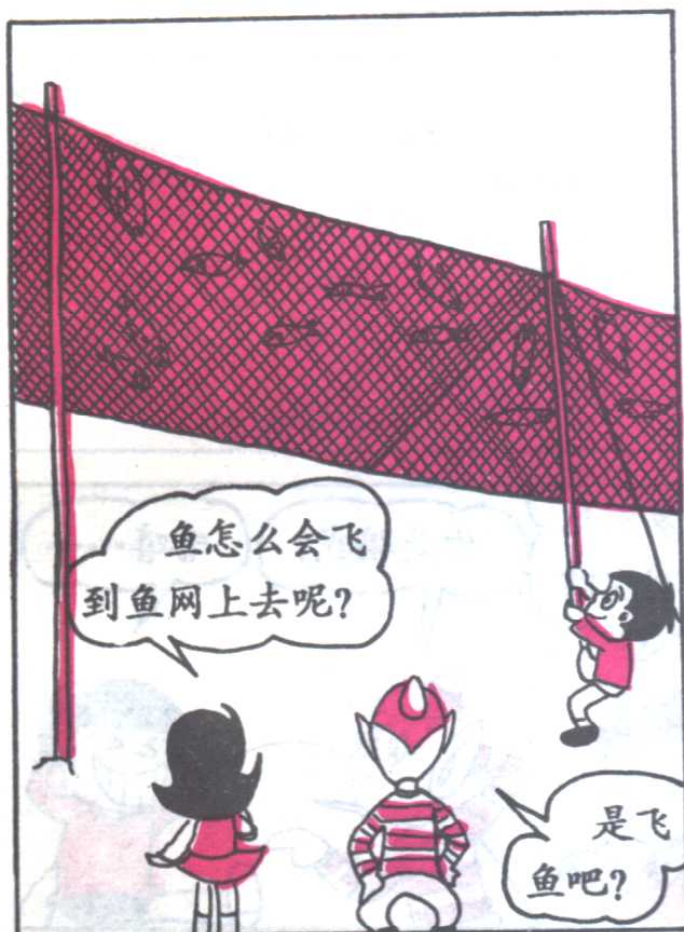
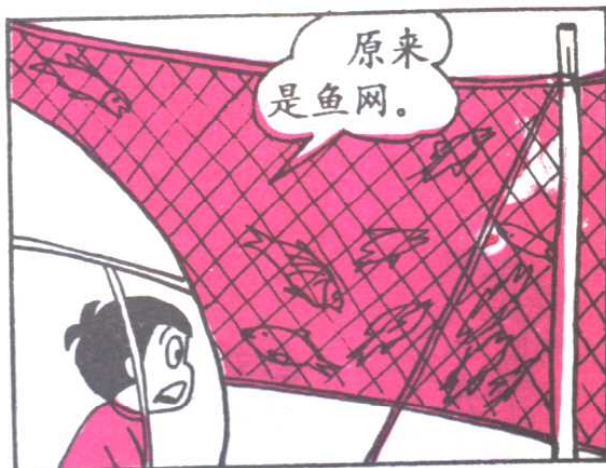
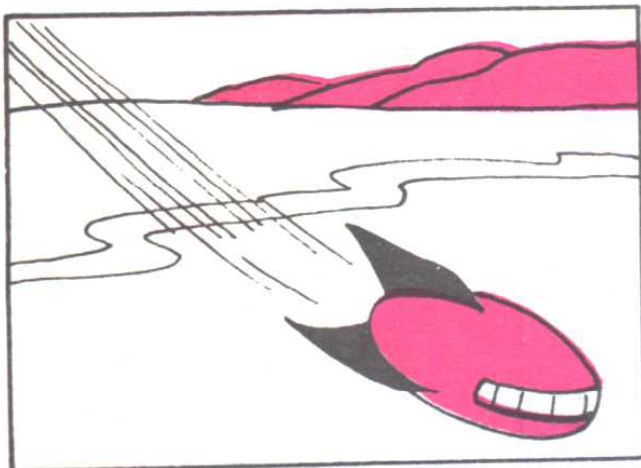


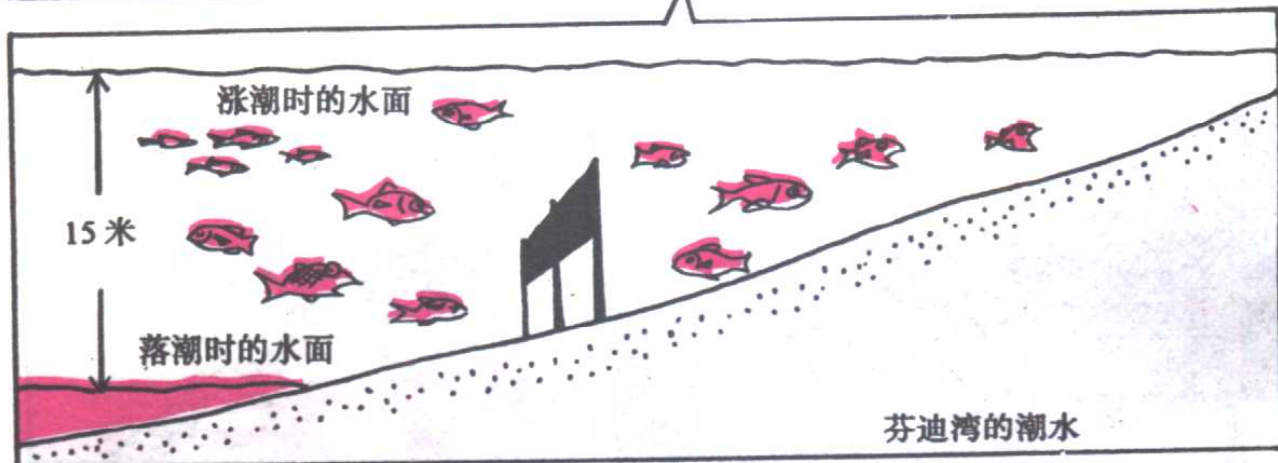
潮汐引起的潮流

涨潮的时候, 由于海面上升, 必然有海水流出来; 落潮的时候, 由于海面下降, 海水肯定又要流走。于是, 随潮汐的涨落, 海水在水平方向发生流动, 这叫潮流。

潮流和渔民捕鱼有很大关系。大潮时海底的泥沙被搅起来, 底层鱼类会散开, 用拖网捕鱼捕获量很小, 应该等小潮时捕捞。中上层鱼类喜欢在大潮时产卵, 这是捕捞它们的大好时机。



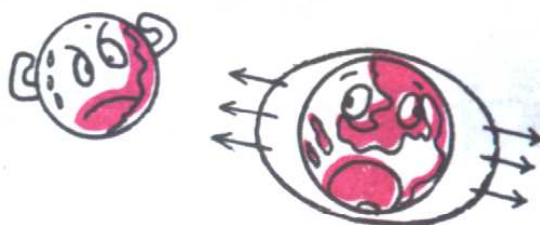


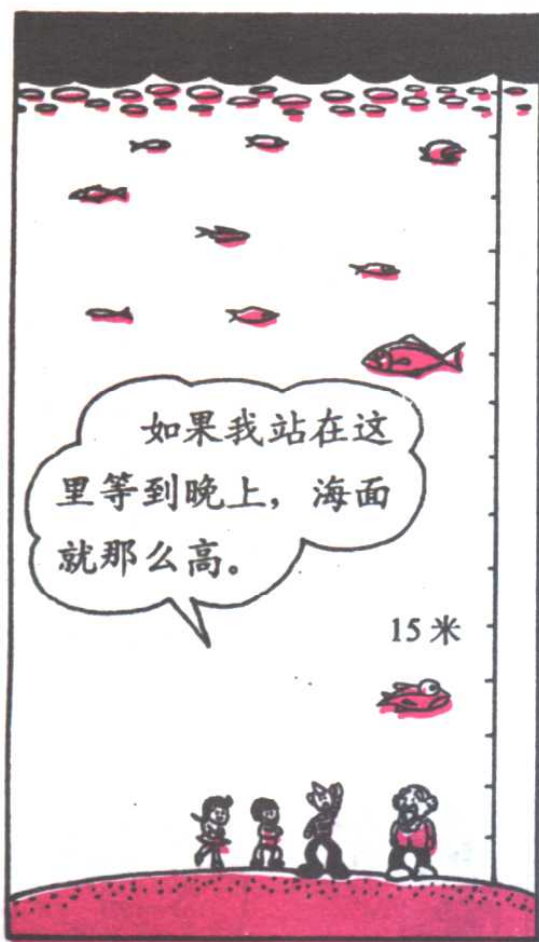


海里有个大妖怪，早晨把海水吞进肚子，晚上又吐出来。



潮汐是由于月球对海洋的引力和地球自转时产生的离心力引起的。



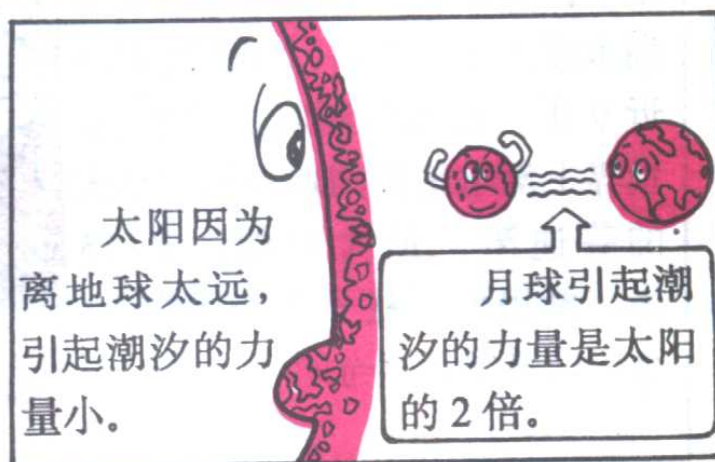
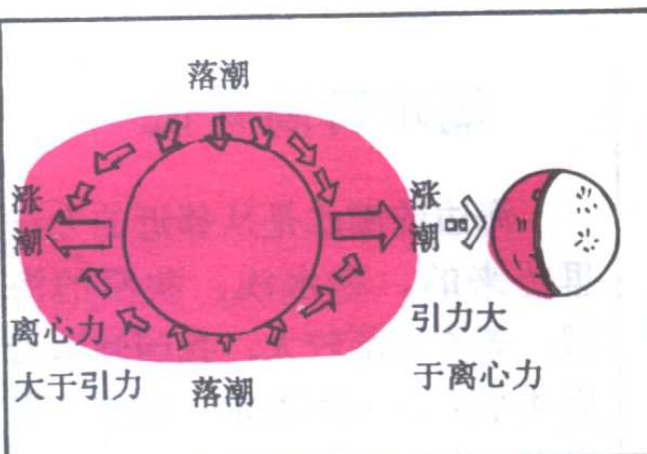
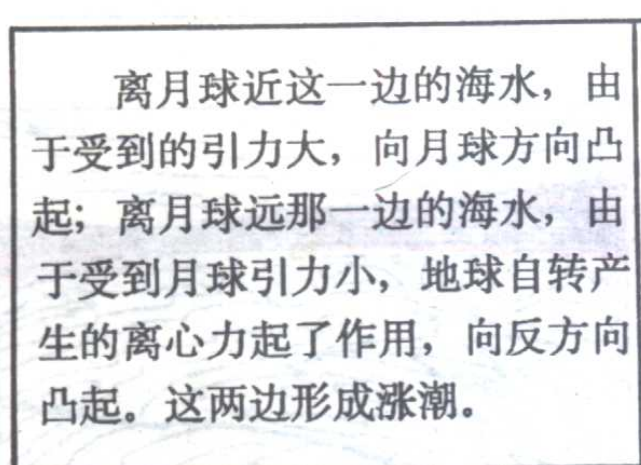
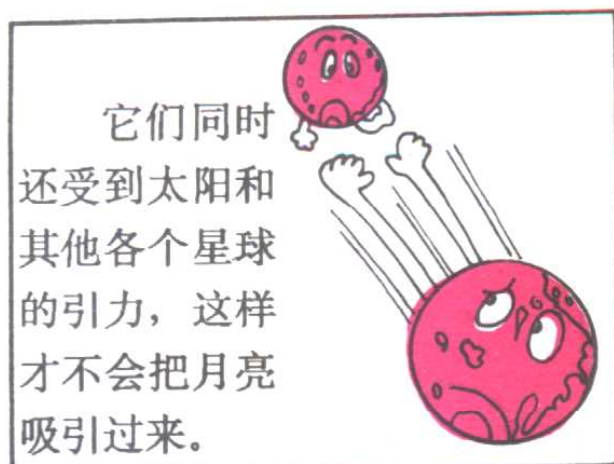
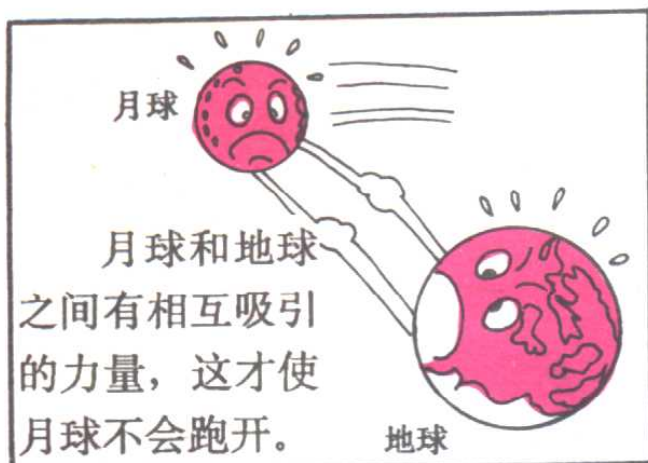


潮水有高有低

海边的潮水是从邻近的大洋里传来的。在水浅、狭窄的海域，潮汐涨落较大。我国渤海沿岸4米多，南海沿岸一般在3米以下。我国著名的钱塘江潮就是潮水涌入钱塘江口，江面高出将近9米，形成壮丽的自然景观。世界上潮水最高的地方是加拿大的芬迪湾，最大时能达到15米，渔民们在柱子上张网捕鱼，真可以算是世界奇闻了。

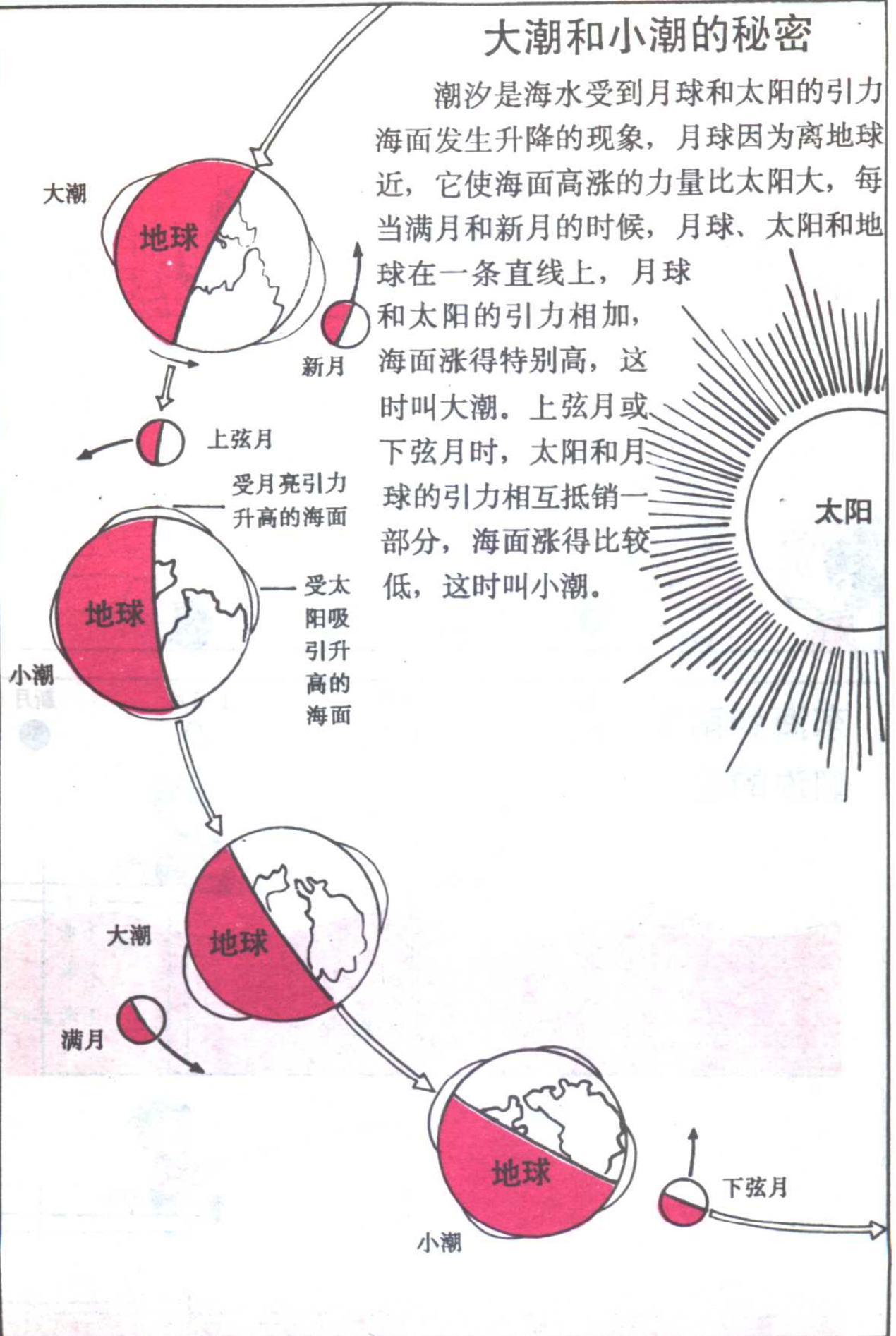


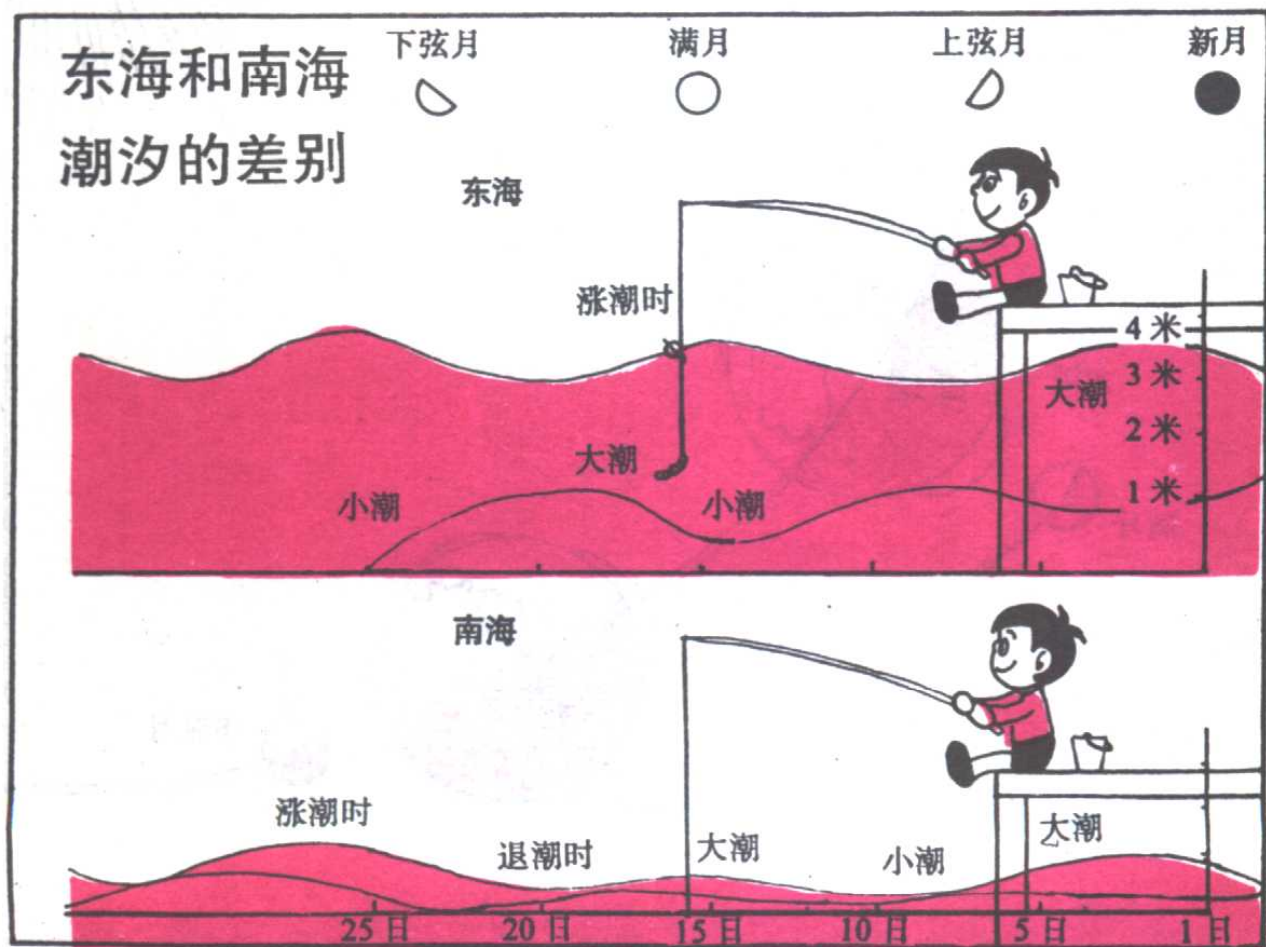
因潮水涨落而形成的漩涡。



大潮和小潮的秘密

潮汐是海水受到月球和太阳的引力海面发生升降的现象，月球因为离地球近，它使海面高涨的力量比太阳大，每当满月和新月的时候，月球、太阳和地球在一条直线上，月球和太阳的引力相加，海面涨得特别高，这时叫大潮。上弦月或下弦月时，太阳和月球的引力相互抵销一部分，海面涨得比较低，这时叫小潮。







潮汐能的使用

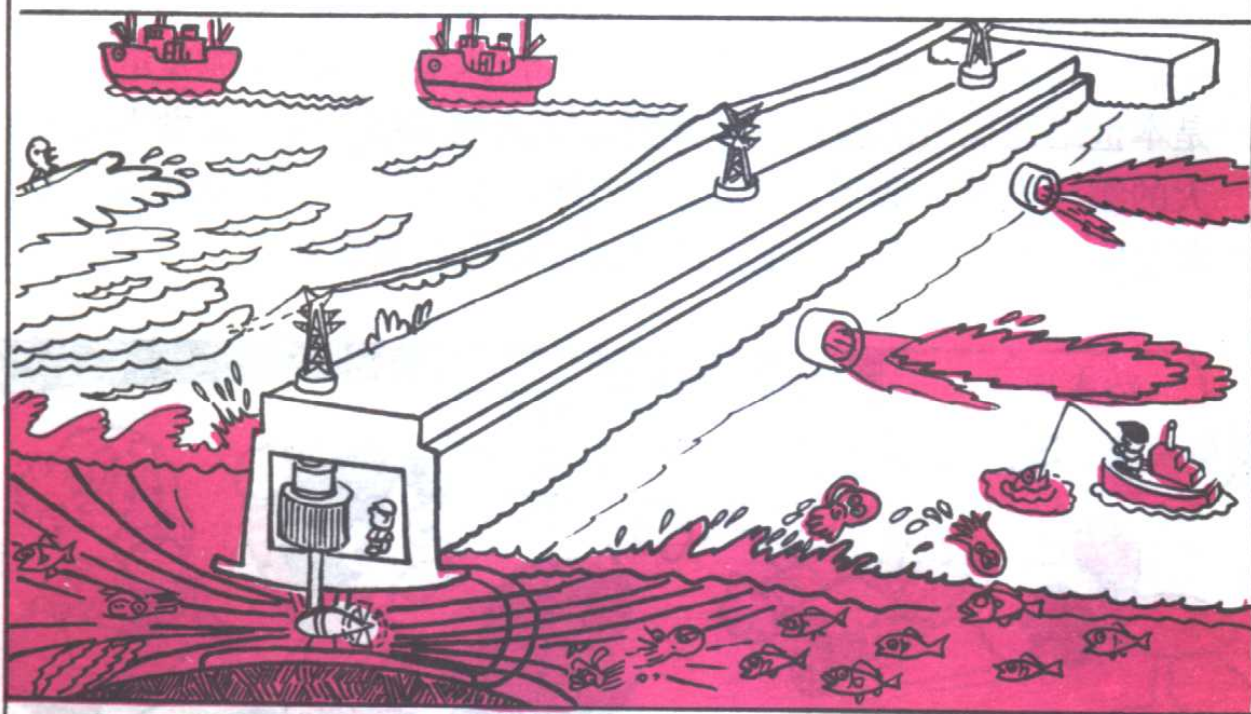
潮汐能是人类开发最早的一种海洋动力资源。早在 1 000 多年前，我国就开始用潮汐碾米磨面。但人类利用潮汐能发电，却是本世纪涌现出的新技术，目前法国的朗斯潮汐电站是世界上最大的潮汐电站。我国从 50 年代末期，也建了一批潮汐电站，大多是实验性的，其中以浙江的江厦潮汐电站最有名。



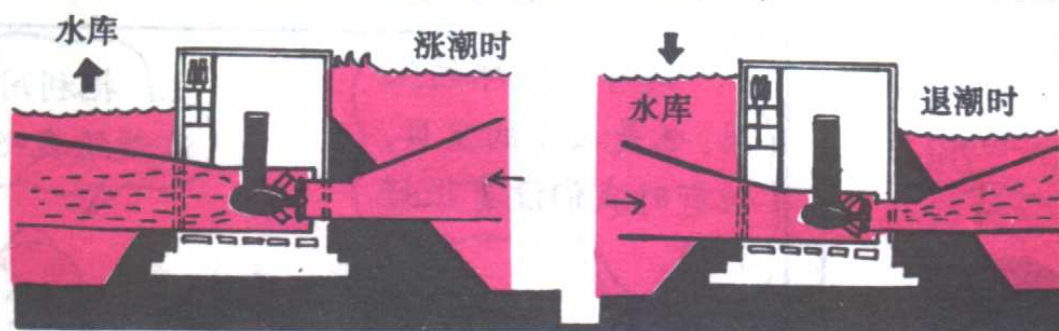
法国朗斯潮汐发电站

第一次世界大战后，由于能源危机，法国首先开始潮汐发电的研究，直到 1976 年才在大西洋海滨的朗斯河口建成了世界最大潮汐电站——朗斯电站。它的总功率为 24 万千瓦，年发电量 5.4 亿度。这个电站的建成是人类向大海要电跨出的成功一步。

潮汐发电有很多优点，设备也比较简单。在海湾建一道水坝，涨潮时积蓄海水，退潮时放海水流回大海，海水一进一出，就能转动水轮机发电。



潮汐发电的方法

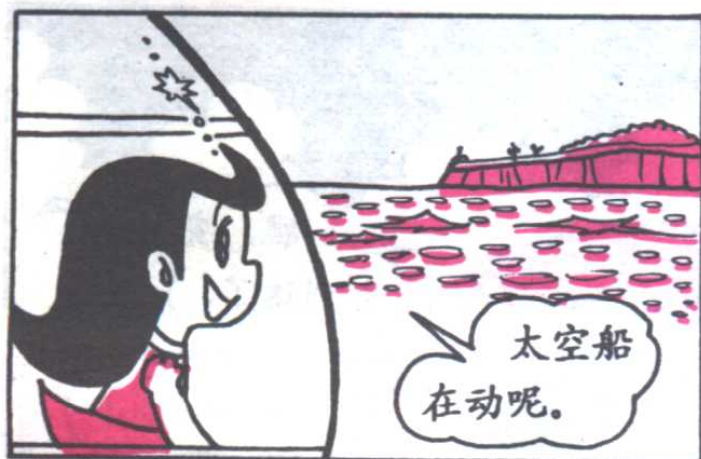
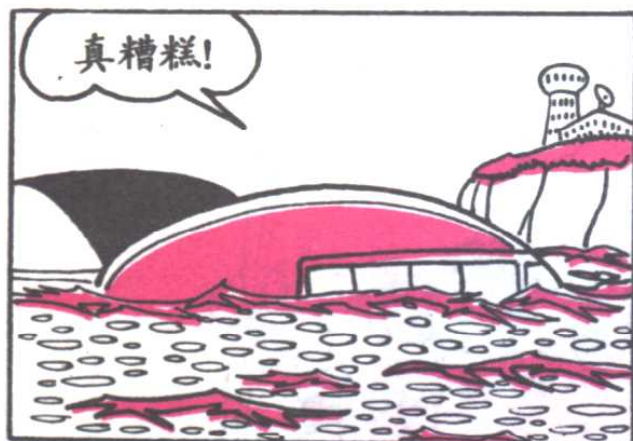
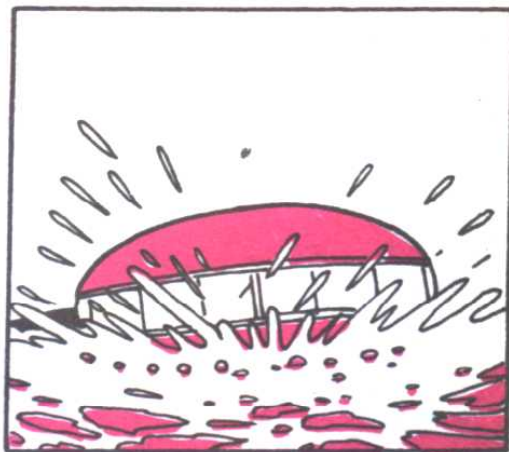


流入水库的水转动水轮机。

流回大海的水转动水轮机。

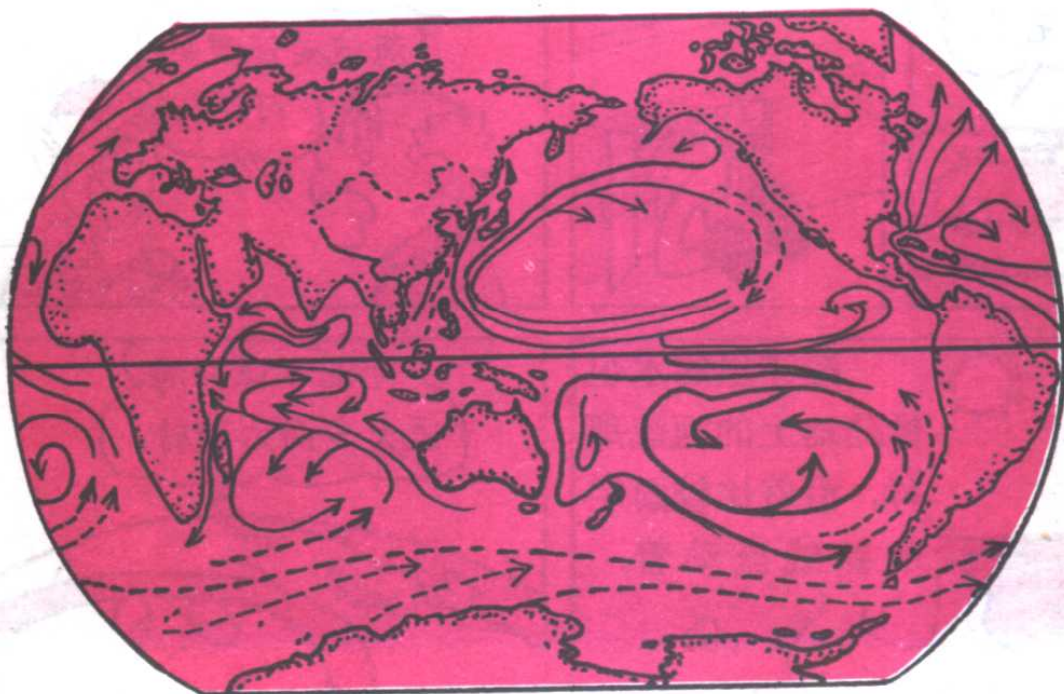
海洋中的河流







世界的海流



实线表示暖流，虚线表示寒流

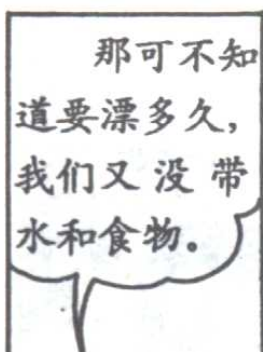


我们现在往北漂流，也可能会漂到北美洲吧。



那可太棒了！

你还满不在乎！



那可不知道要漂多久，我们又没带水和食物。



别担心！

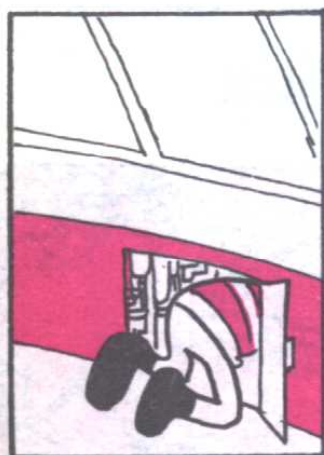
你会修太空船吗？



包在我身上了。



这下可完了。



修好了。请问海流是……

海流是海里的“河流”。

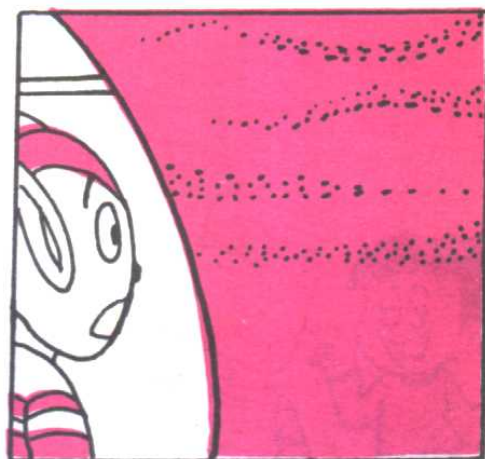
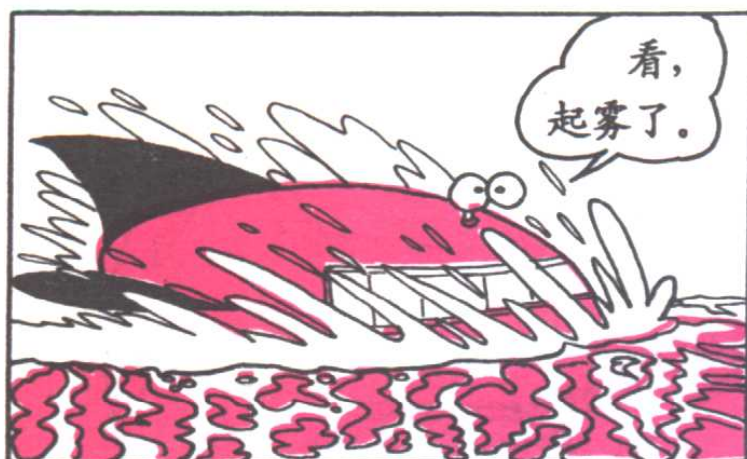


海洋里的水也像陆地上的河流那样，沿着比较固定的路线流动着。



北半球的海流大多向右旋转。

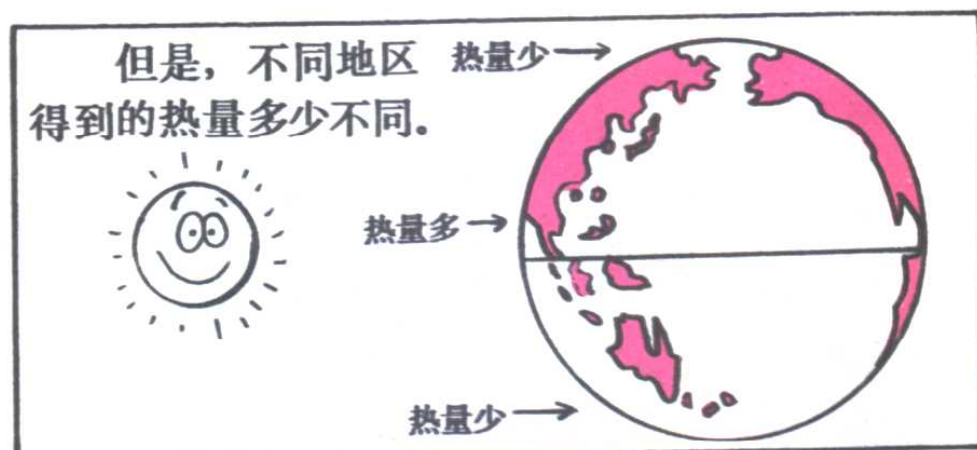
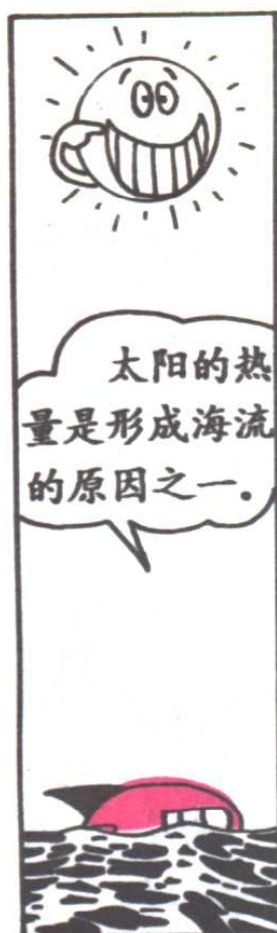




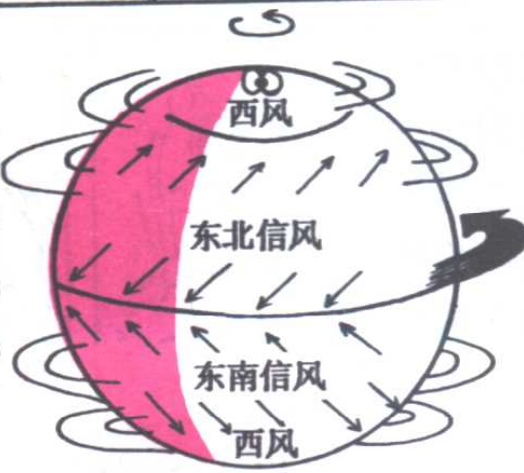
靠海流横渡太平洋

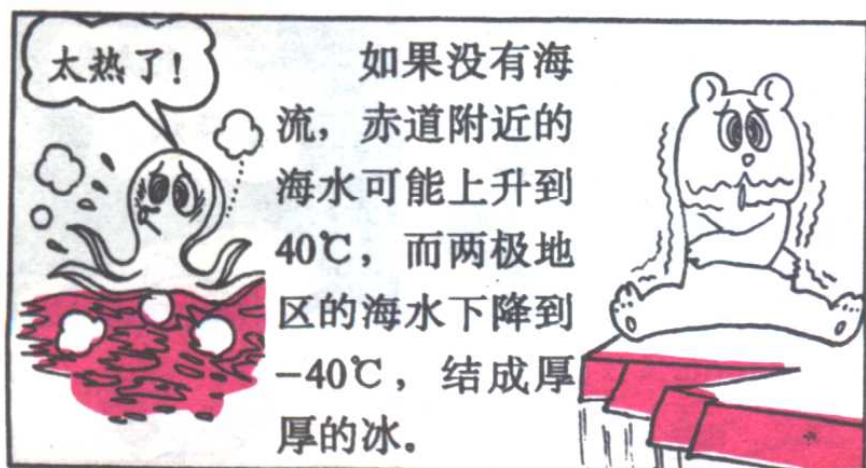
挪威科学家海尔达尔认为南太平洋岛屿上居民的祖先来自南美洲, 他们是靠着海流横渡太平洋的。为了证实他的论点, 他按古代造船水平建造了“康提吉”号竹筏, 从秘鲁出发, 顺着海流在三个半月内航行 8 000 公里, 到达塔希提以东群岛。





地球的自转和刮风也是海流形成的原因。地球上两大风系，分别是信风和西风。



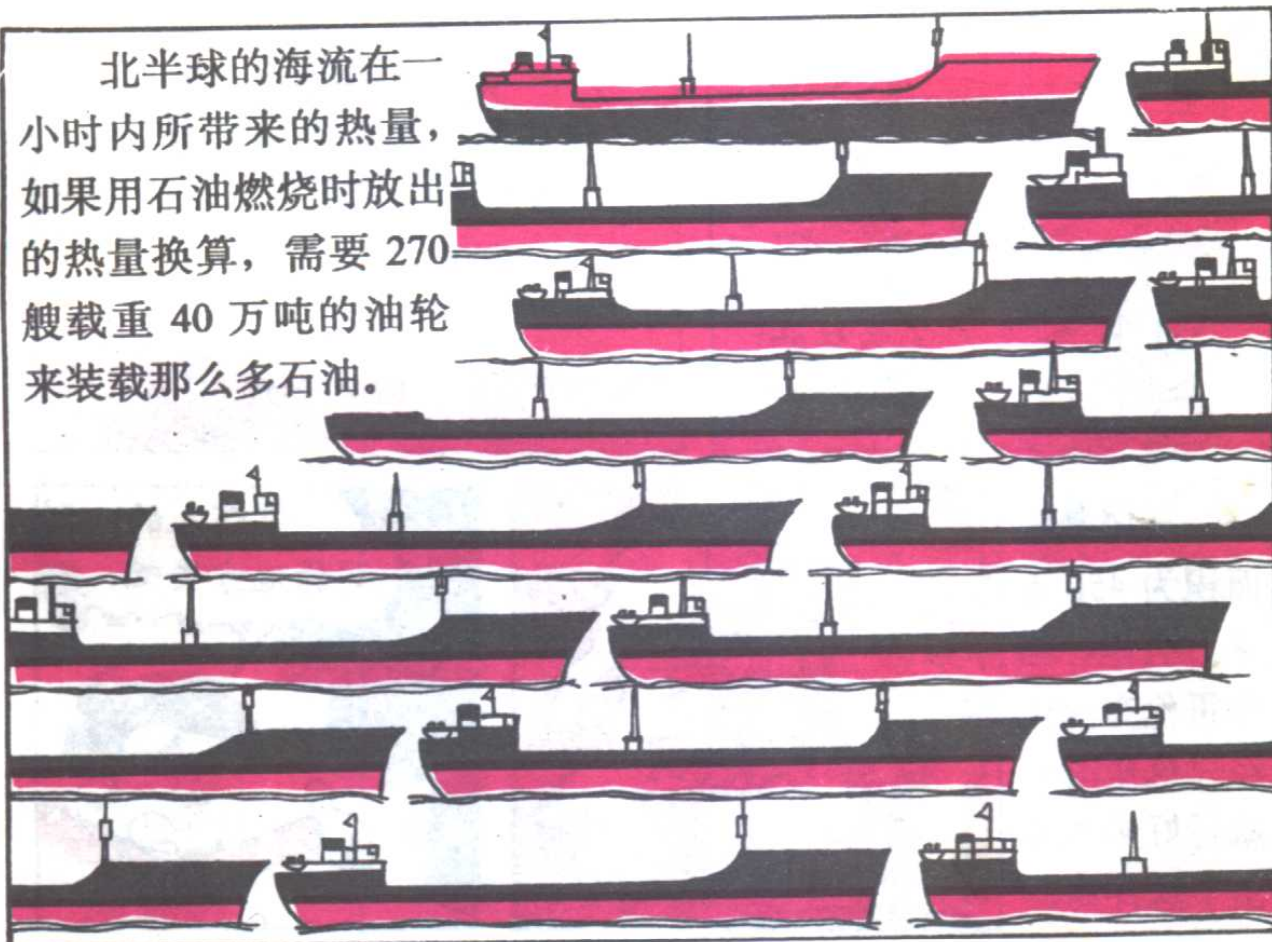


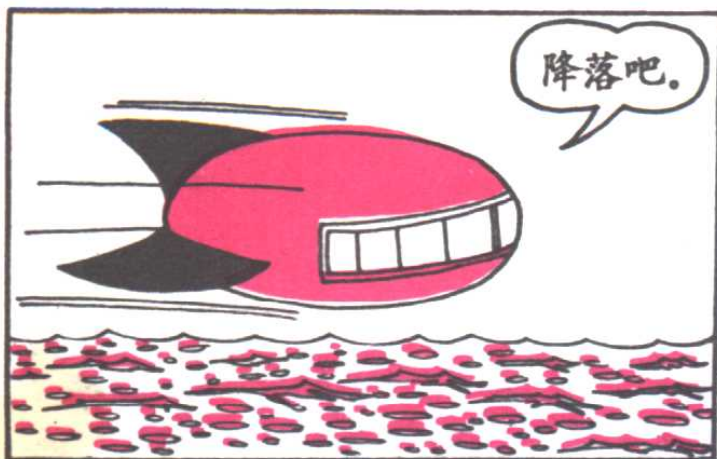


由于暖流和寒流的交流，减小了极地和赤道海温差。

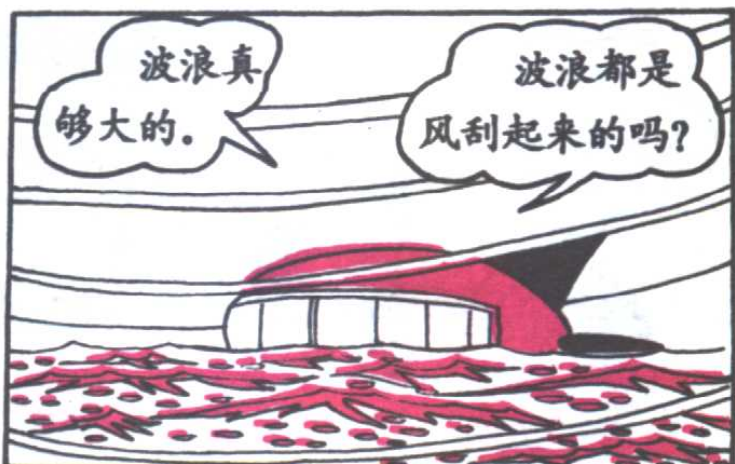
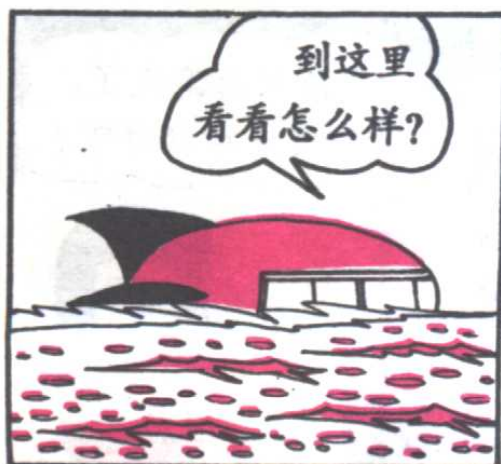
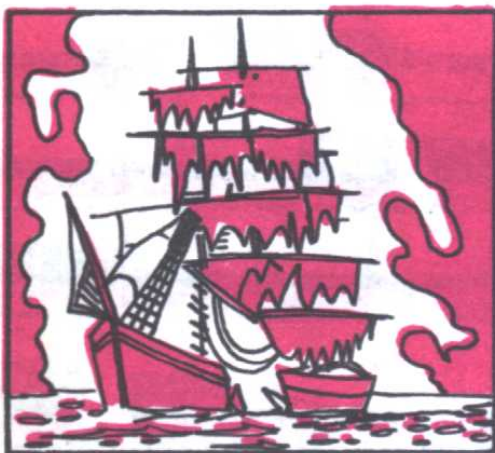


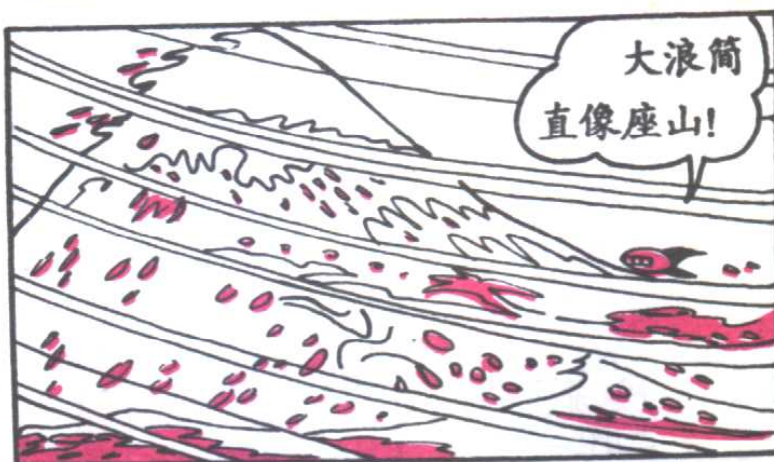
北半球的海流在一小时内所带来的热量，如果用石油燃烧时放出的热量换算，需要 270 艘载重 40 万吨的油轮来装载那么多石油。





马尾藻海
面积为 450 万
平方公里，当
年哥伦布探险
经过这里时，
航行好多天才
出了这片海。





这下可完蛋了！



波浪前进的方式

前进方向

浮漂

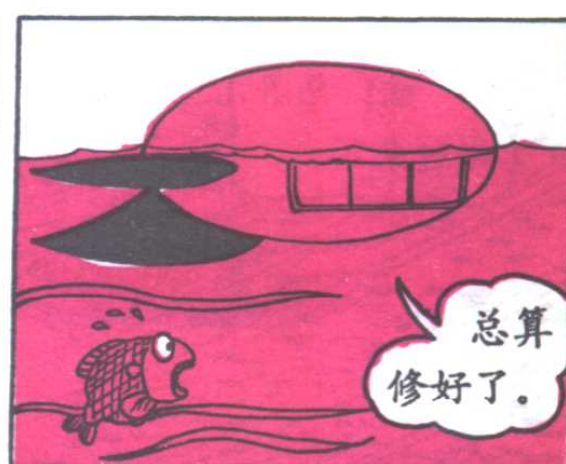
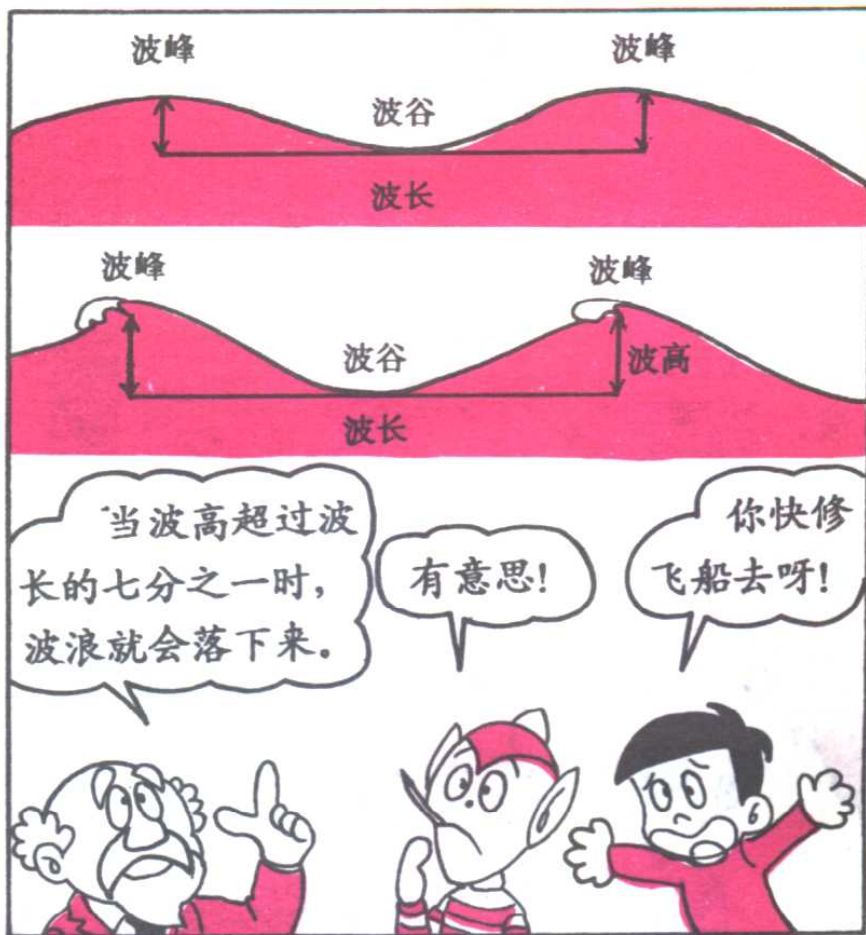
海水像是和波浪一起移动。

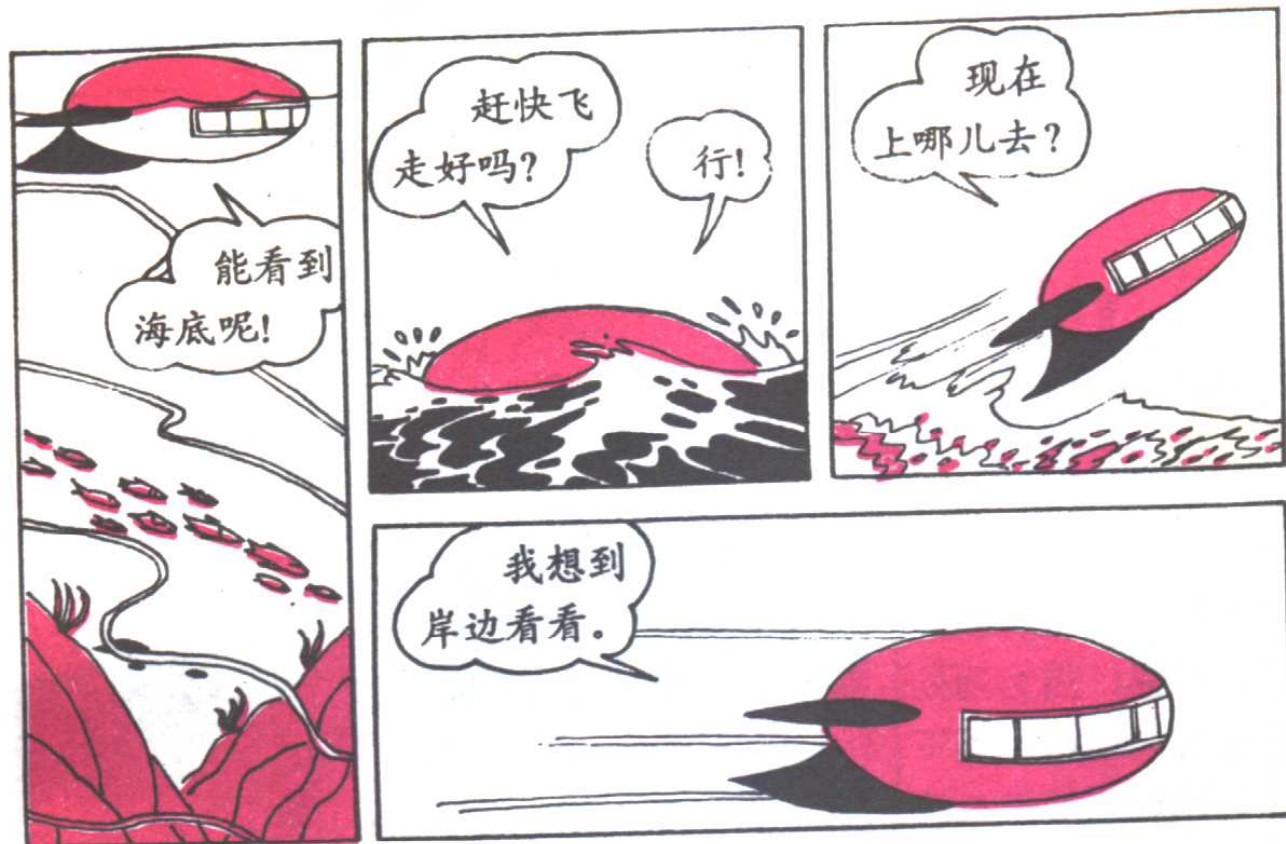
看起来像是，实际上……

海水并没有向前移动。

只是波浪向前移动了。

波浪落下来时，会产生白色的水花。





风浪分级法

以波高为标准把风浪分为 10 级，表示风吹向海面时所引起波浪的汹涌程度。

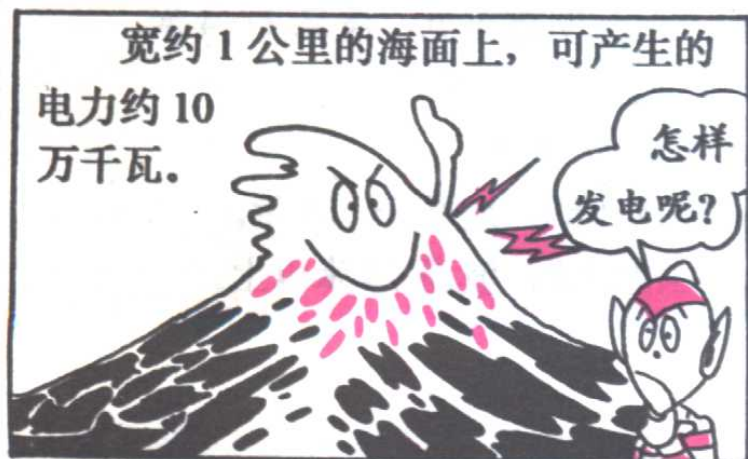
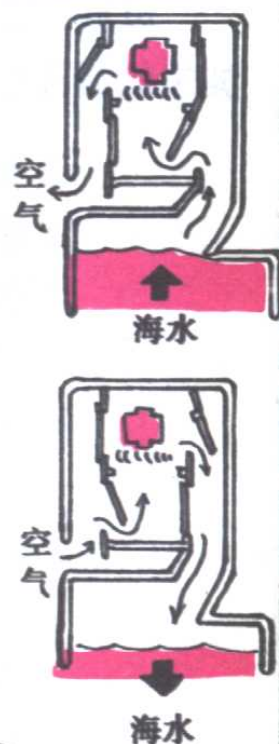
- 0 级 海面光滑如镜，波高 0 米。
- 1 级 海面有少许波纹，波高 0—0.5 米。
- 2 级 有平滑的小波浪，波高 0.5—1 米。
- 3 级 稍有波浪，波高 1—2 米。
- 4 级 浪开始变白色，波高 2—3 米。
- 5 级 波峰相当高，白沫明显可见，波高 3—4 米。
- 6 级 波峰相当高，波高 4—6 米。
- 7 级 波涛汹涌，波高 6—9 米。
- 8 级 巨浪翻腾，浪花四溅，波高 9—14 米。
- 9 级 惊涛骇浪，白浪滔天，波高 14 米以上。



广阔的海面上难得出现没有波浪的时候，因为到处都有风在吹，受不同风影响的波浪波高和波长都不一样。实际上波浪都是像下图画的那样一层一层重叠起来的。



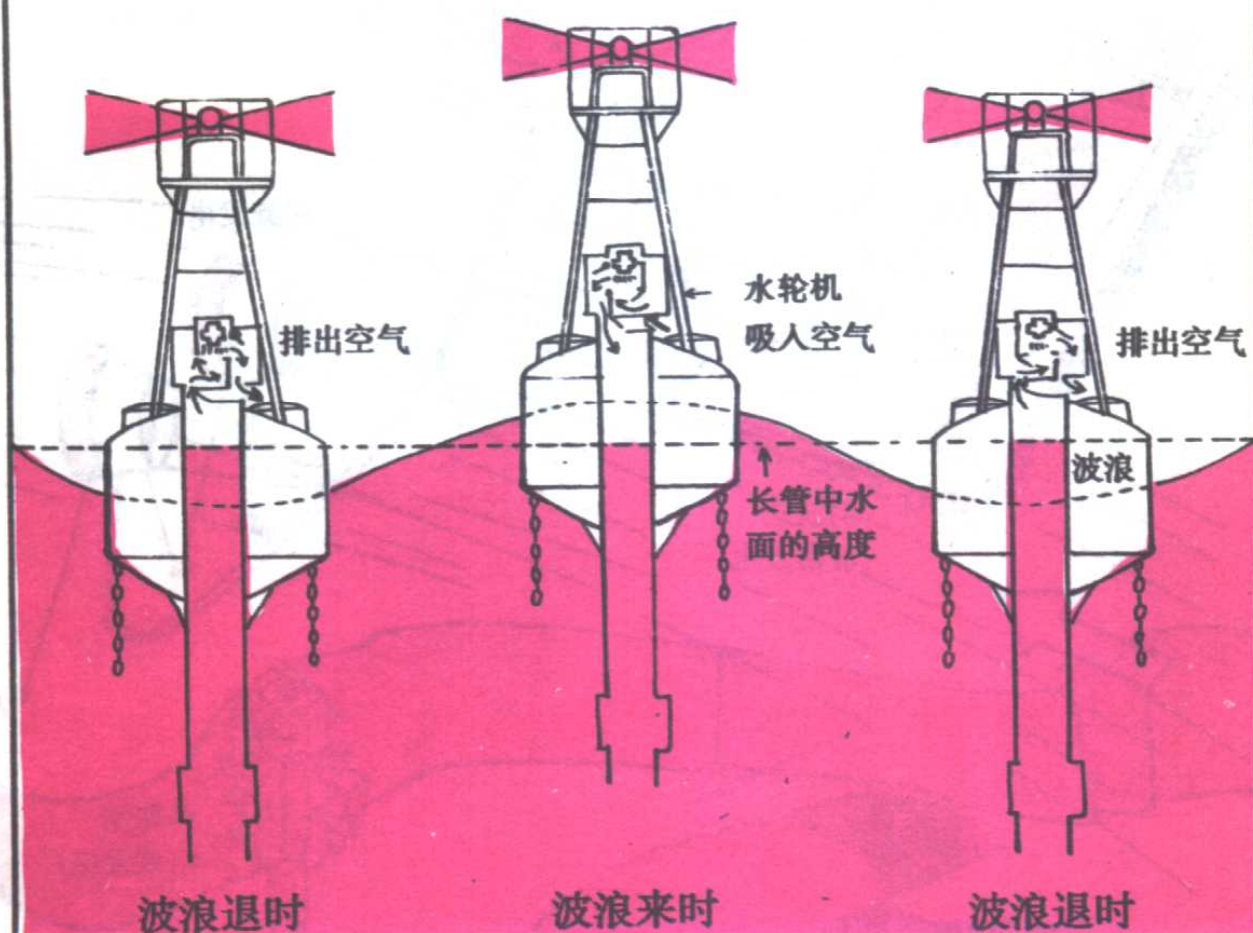
像用打气筒打气一样，利用波浪上下起伏的力量，压缩设备里的空气，吹动涡轮机转动，带动发电机发电。



使用波浪发电的航标灯

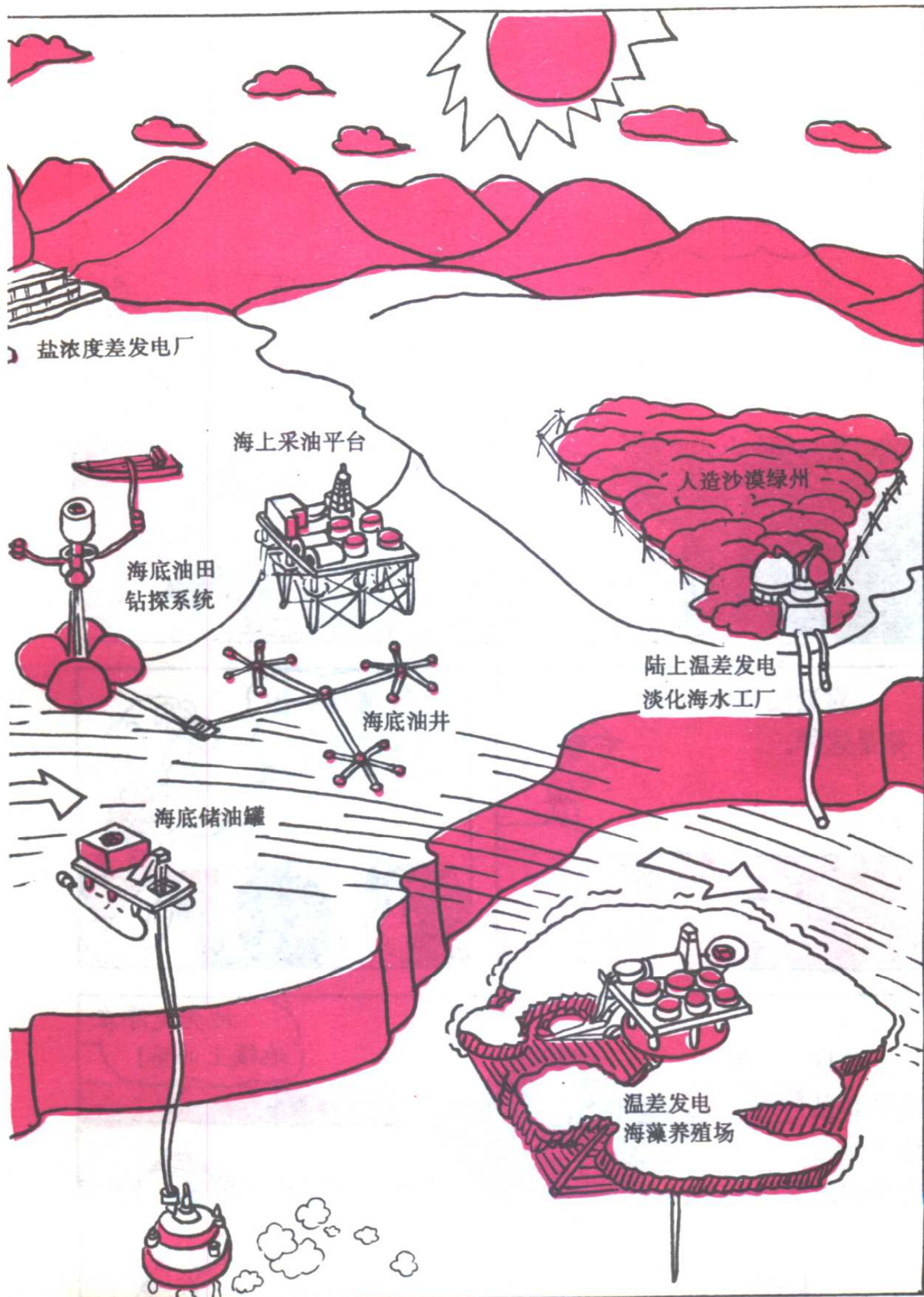
在这个波浪发电的装置中有根长管子伸入海中，即使浮标上下移动，长管子中的水位也不会改变。因此，空气就能被吸进来或推出去，压缩空气转动涡轮机，带动发电机发电。

1964 年，日本制造了世界上第一盏用海浪发电的航标灯，开了利用波浪发电的先例。这台波浪发电机发出的电虽然只有 60 瓦，但却使这盏航标灯 20 多年一直为船只指引方向。

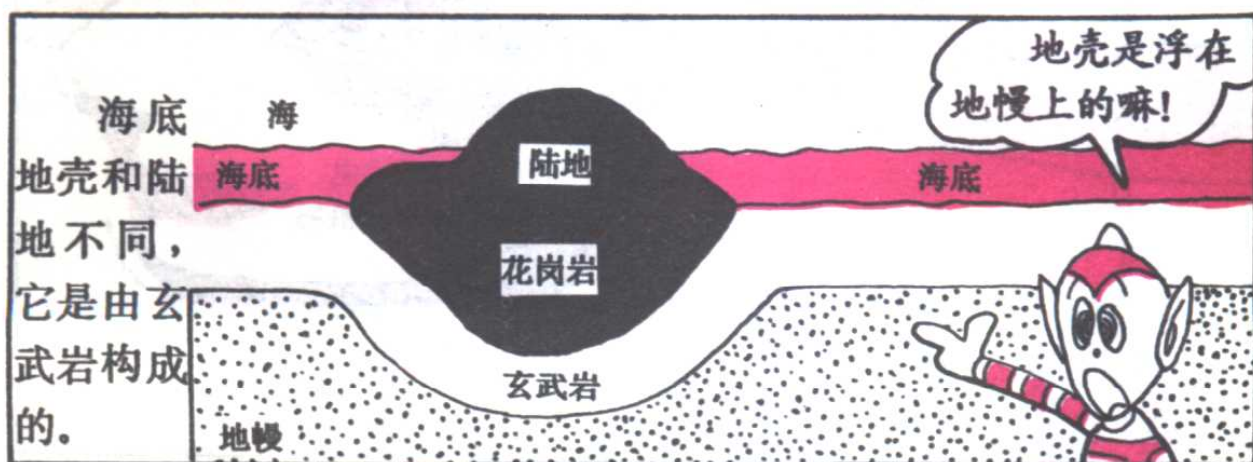


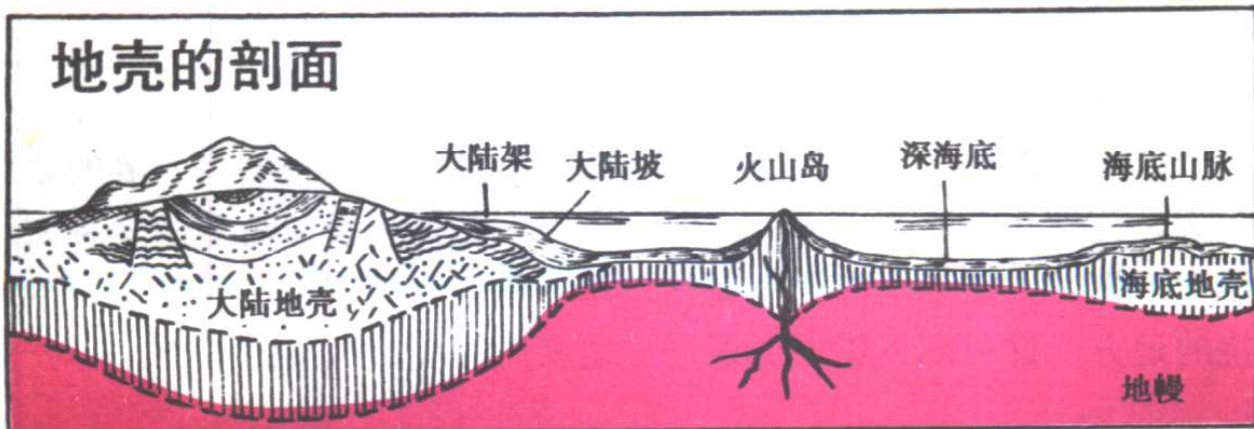
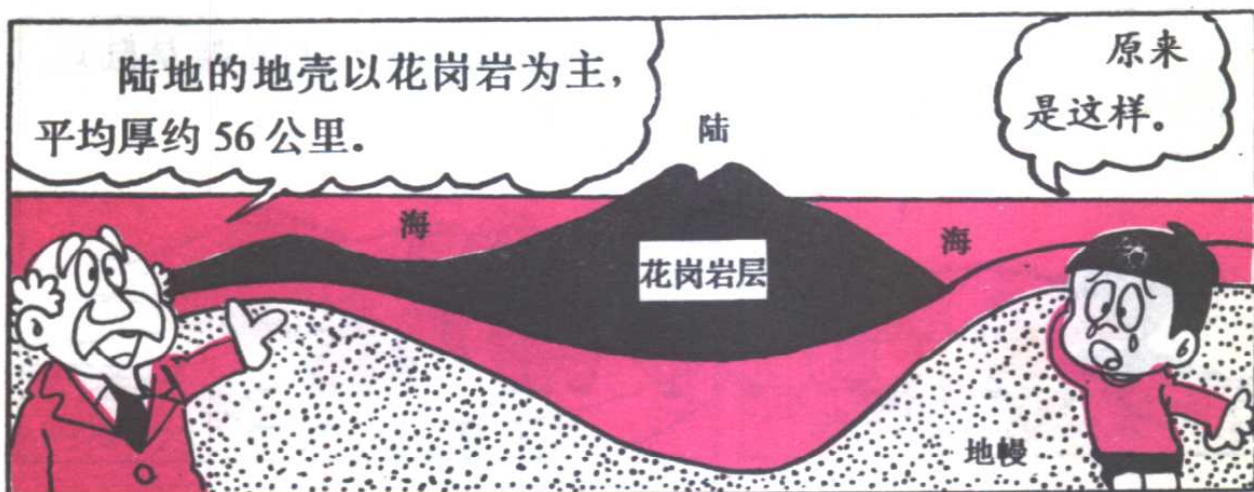
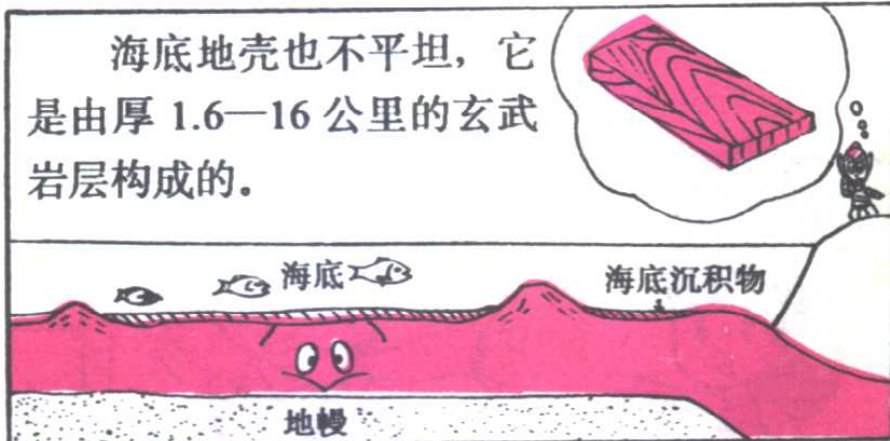
海洋能源的未来展望





海底的地形

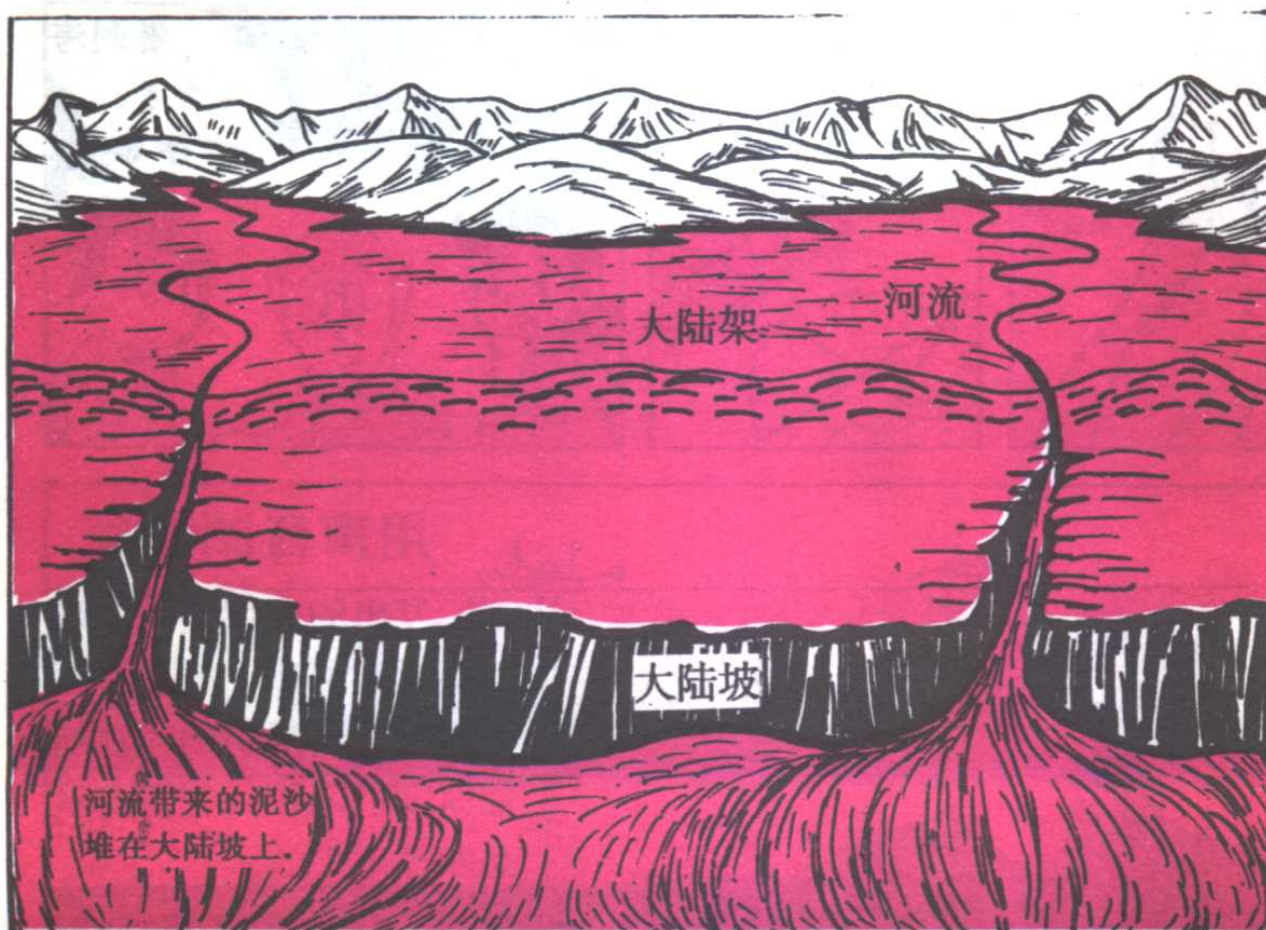
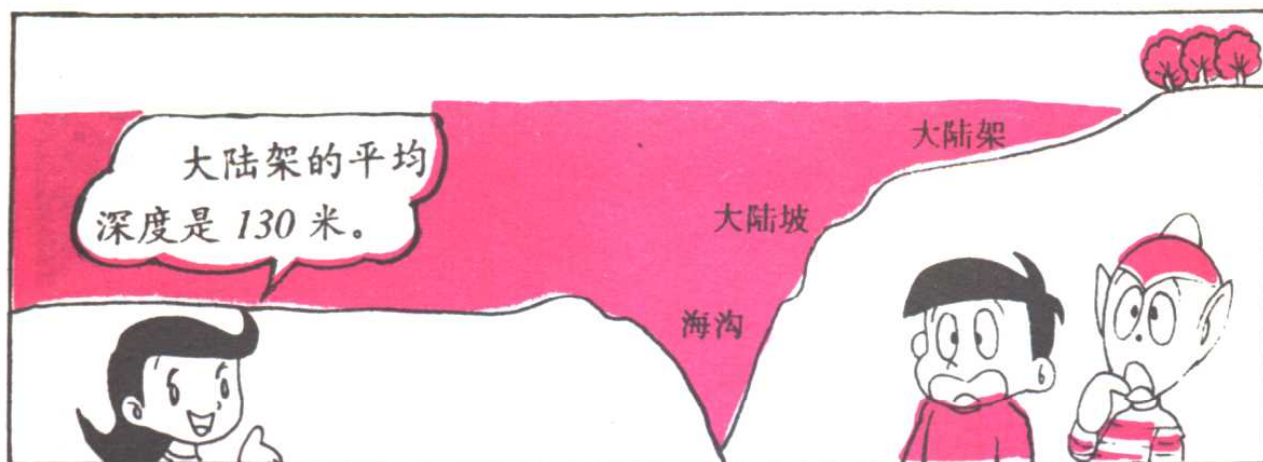






大陆架

大陆周围有一条比较平的浅海边，深度在 200 米以内，这就是大陆架。大陆架是海洋中最富饶的地方。这里水下也能照射进阳光，江河带来很多有营养的物质，大陆架生长着海藻等各种海草，鱼虾也特别多。此外，石油也多产在浅海地层的下面。



我来测量一下这里的深度。

你会测吗？



那还用说！

我按错了控制钮。

真是马大哈！

看来海底凹凸不平呀。

你应该使用声波。

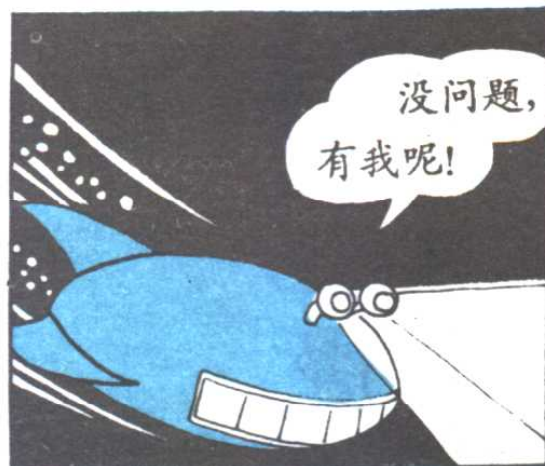
现在试试声波。

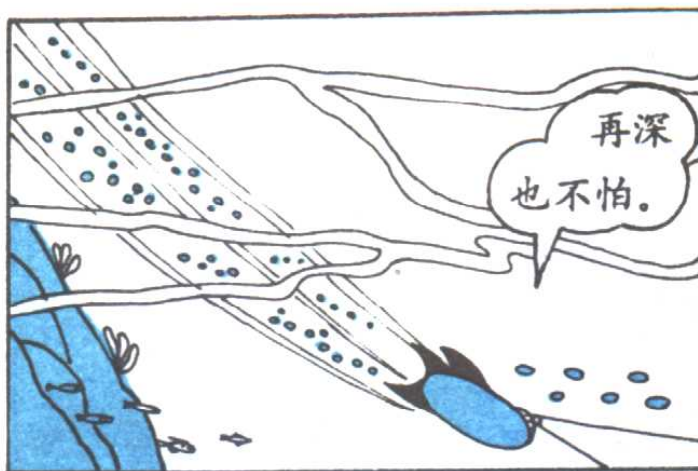
真的！

潜到海底看看。

用声音测海底

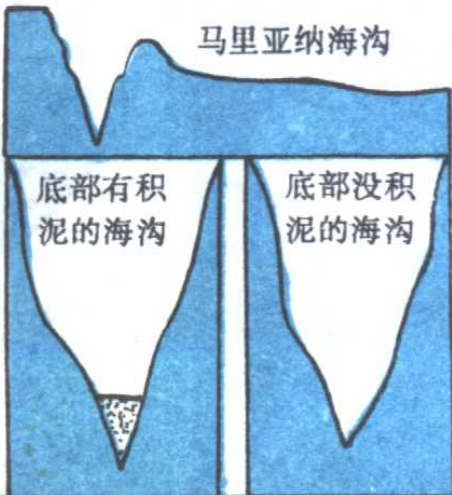
发出的声波碰到海底后会反射回来，根据不同位置接收到反射的声波所需时间的不同，知道海底是凹凸不平的。



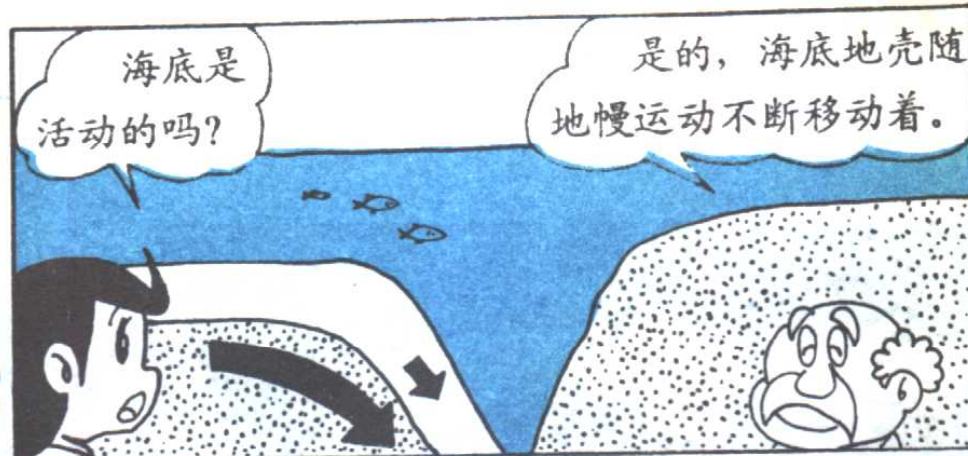


海沟

从大陆坡再向外就是大洋盆。大洋盆都是深海地带，深海占整个海洋面积的七分之五，相当于地球表面积的一半。在大陆坡和深海地带之间有很多海沟，宽度一般从几十到 100 公里，长度为几百到 1 000 多公里，深度却非常惊人。最深的海沟是太平洋的马里亚纳海沟，深 11 034 米，如果把珠穆朗玛峰放进去，也还差 2 180 多米才能露出海面。

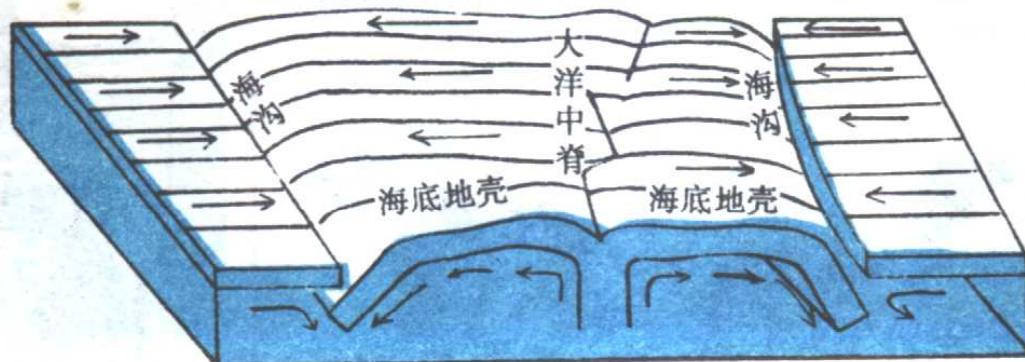


●有生有死的海底

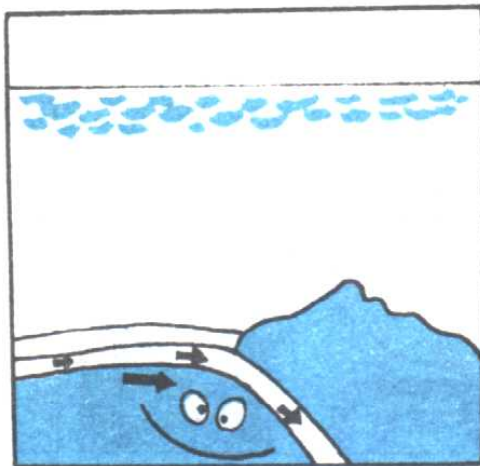


不断扩张的海底

海底坚硬的岩石是从“大洋中脊”的裂口中不断涌出的熔岩变成的。由地下上升的火热的熔岩，从裂口处推挤着原来的海底向两边扩张。“大洋中脊”是新海底诞生的地方。被挤走的海底到了海沟，会跌进下面那个大火炉去。据地质学家说，大西洋在1亿年内比原来扩大了3倍。



熔岩流出形成地壳。进入海沟，又变成熔岩。

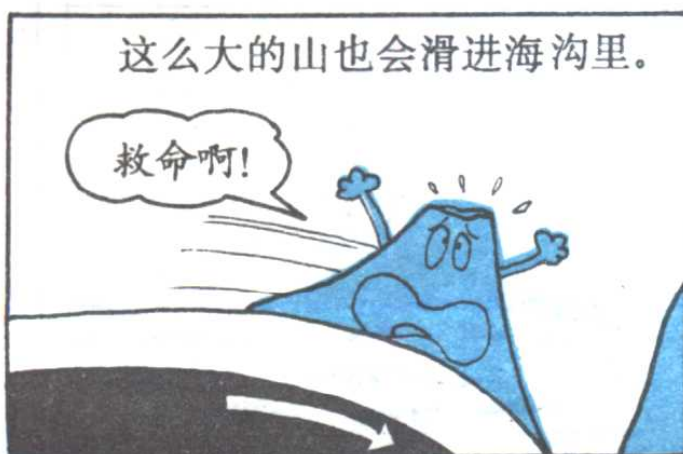


海底都进入海沟里怎么办呀?



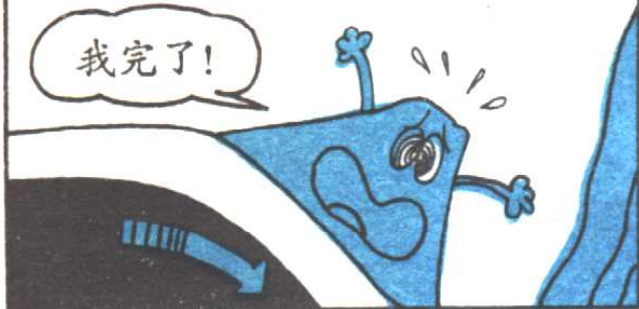
没关系，不断有新海底生出来。





位于阿拉斯加湾的海底火山，正逐渐沉进海沟里。

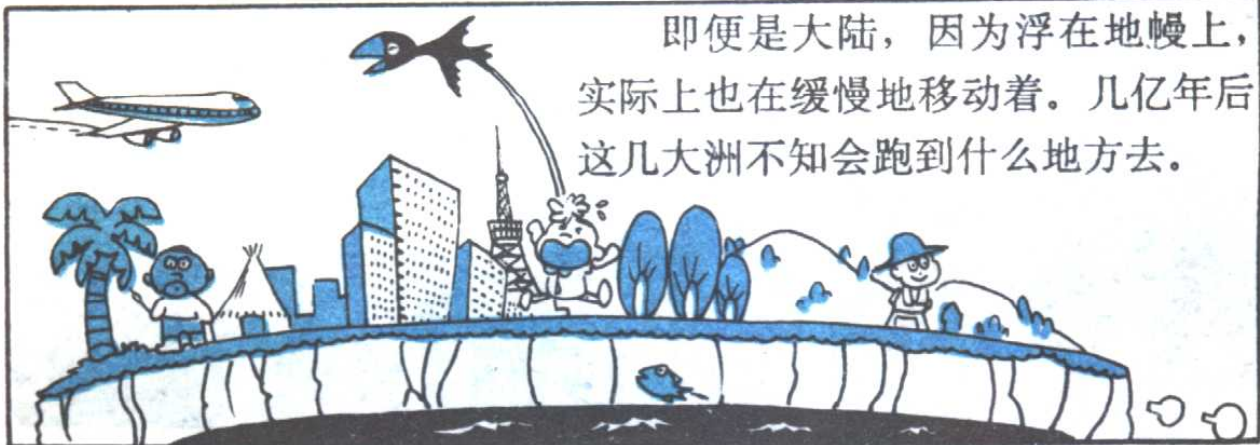
我完了！



海沟真是太可恶了！



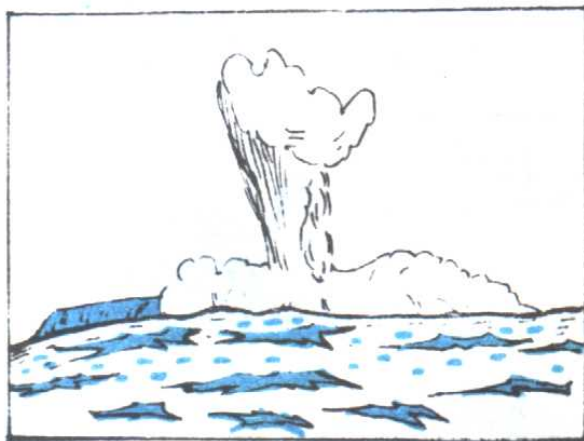
即便是大陆，因为浮在地幔上，实际上也在缓慢地移动着。几亿年后这几大洲不知会跑到什么地方去。



火山岛

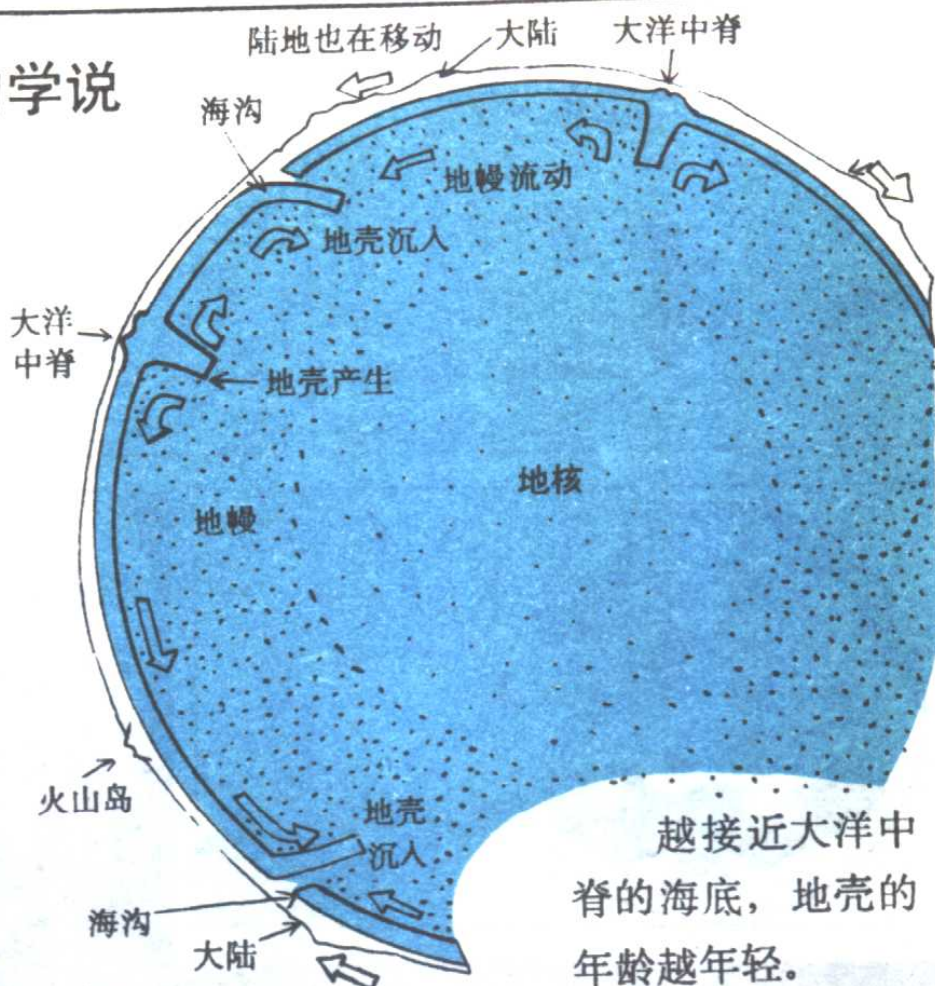
海洋中星罗棋布的岛屿多得数也数不清，其中很多岛是海底火山喷出的熔岩在海底堆积而成的。像太平洋中著名的夏威夷群岛就是一群火山露在海面上。别看有的小岛面积不大，实际上下面是一座相当大的山。这种由火山喷出物堆积而成的岛屿，如果没有不断喷出的熔岩补充，就会在海浪的冲击下逐渐崩溃，直到从海面上消失，有时这种小岛的寿命

只有几年，甚至几个月，海员们都说这是“幽灵岛”呢。但如果不断有喷出物质补充，火山岛就会变得很大，并且能长期存在下去。



大陆移动的学说

大洋中脊所形成的海底，会随着地幔的流动而不断移动位置，并在海沟处沉入到地球内部。由此可以推论，位于地幔上方的大陆，也肯定随着地幔缓慢地移动。



海底变大，大陆跟着移动

约 2 亿年前



约 1 亿 3 500 万年前



20 世纪初期，德国的地球物理学家魏格纳提出几大洲原是连成一片的大陆，后来逐渐分开了。但是魏格纳解释不了为什么大陆能移动。现在，用海底不断扩大的理论就可以解释大陆也是在缓慢移动的道理。

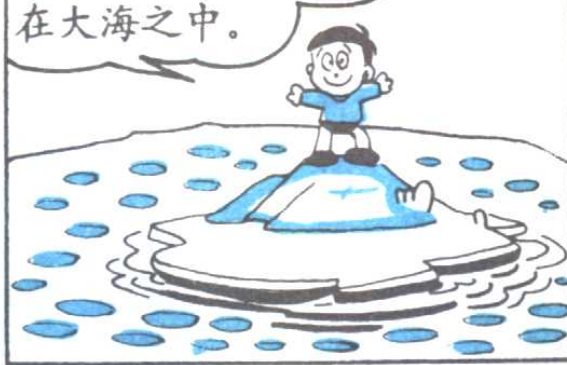


现在

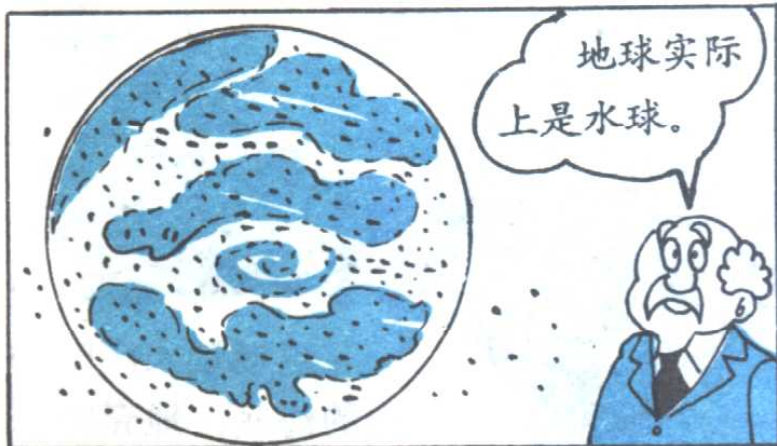
如果没有海洋，地球可能完全不是现在这个模样。



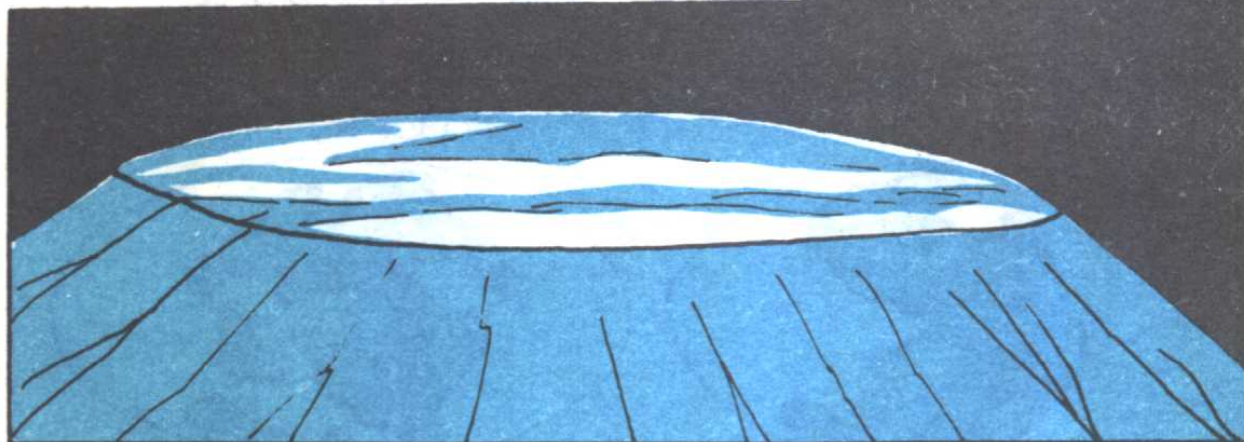
大陆好像是漂浮在大海之中。



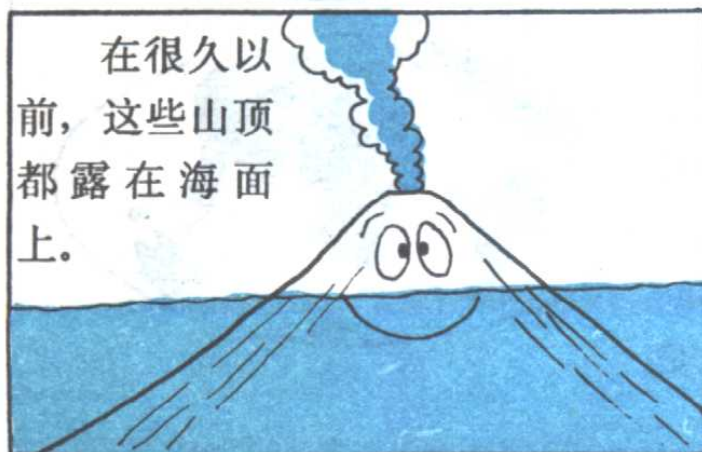
地球实际上是水球。



海底火山的山顶为什么是平的？

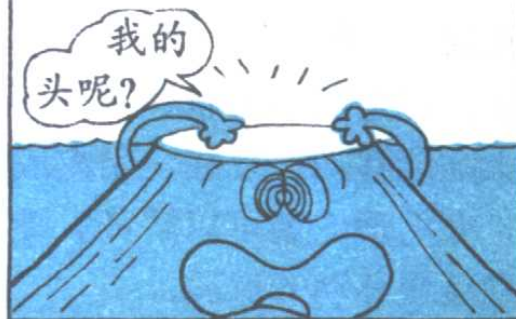


在很久以前，这些山顶都露在海面上。



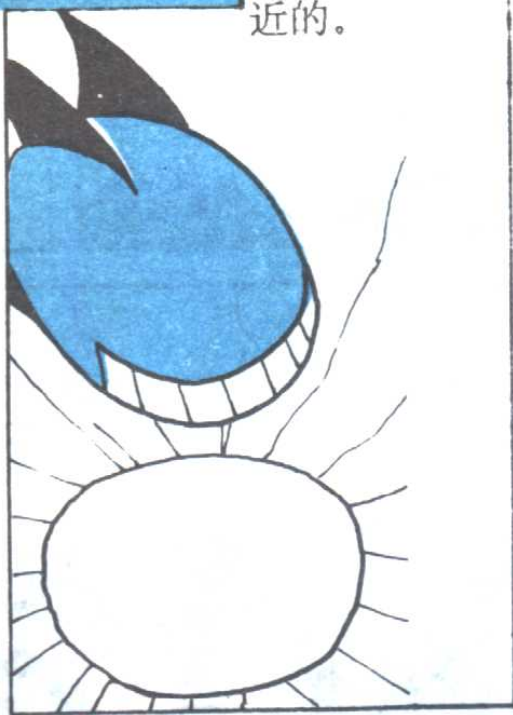
露出海面的部分，受波浪和风的侵蚀，渐渐变平。

我的头呢？

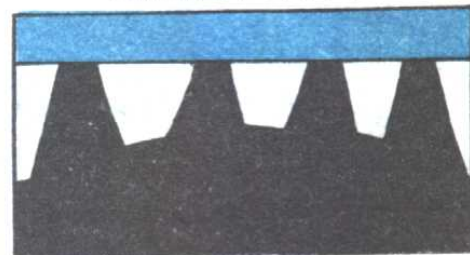


海底火山为什么下沉

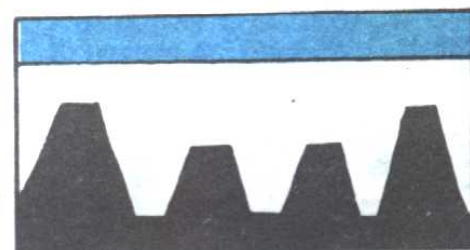
海底火山的平顶原来和海面是十分接近的。



山顶露出海面。



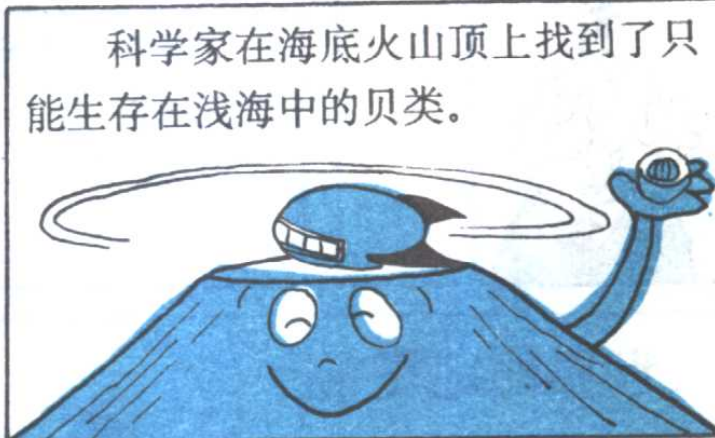
被风浪蚀平。



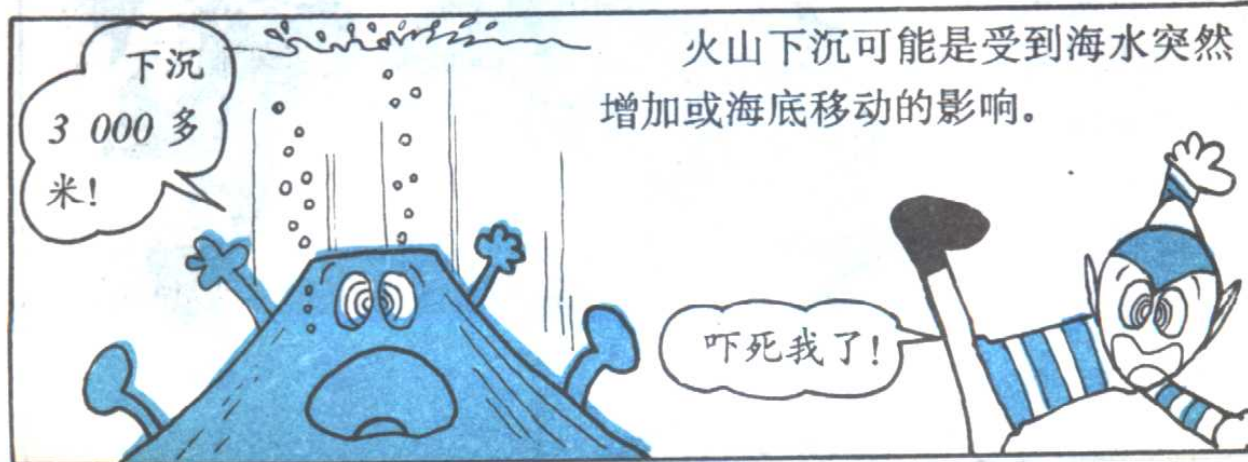
沉到海底。



怎么知道的呢?



科学家在海底火山顶上找到了只能生存在浅海中的贝类。



下沉
3 000 多
米!

火山下沉可能是受到海水突然增加或海底移动的影响。

吓死我了!

能引起地震的海底



由大洋中脊不断生出新海底。



从大洋中脊的裂缝涌出熔岩生成新的海底, 这我们在前面已经说过了。

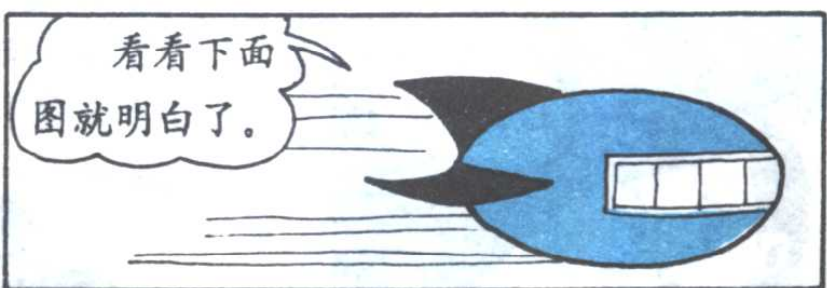


海底山脉和地震有关系吗?



有, 但关系最密切的是海沟。

看看下面图就明白了。



世界的地震带

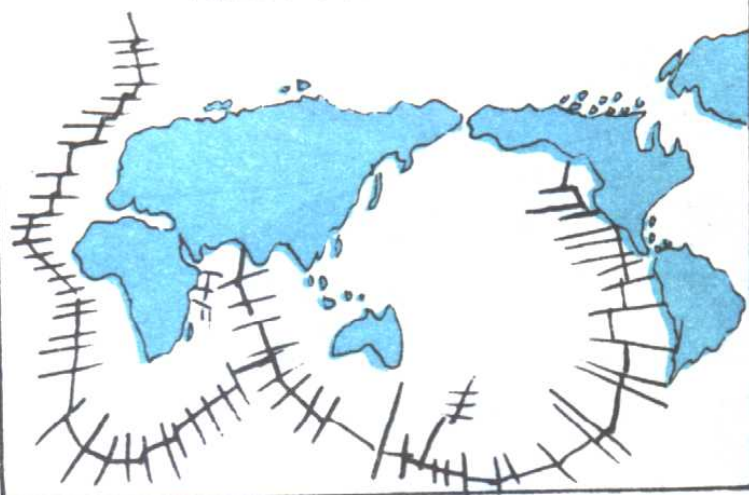
太平洋四周有些很深的海沟, 是地震最多的地带。



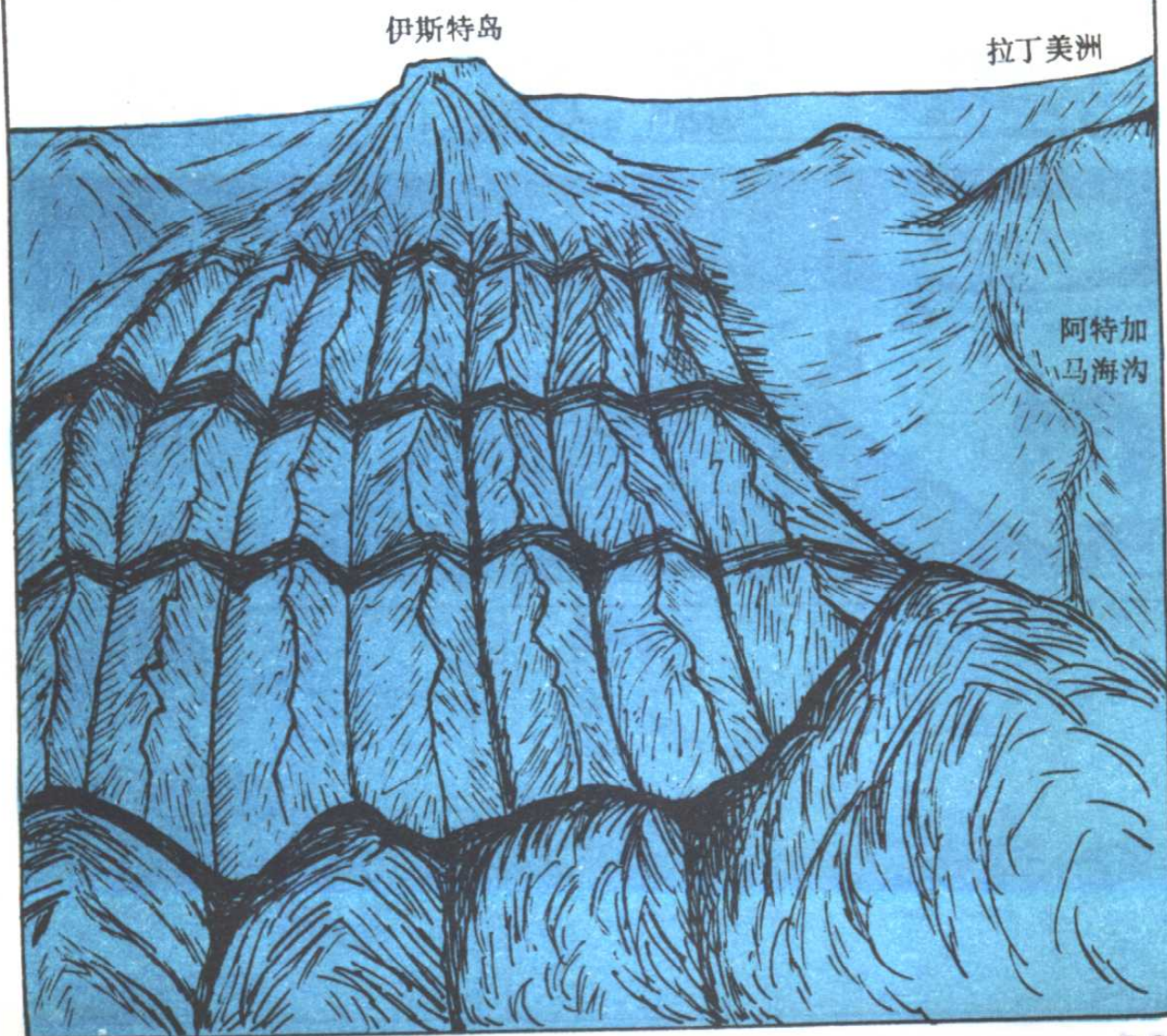
海底的地形

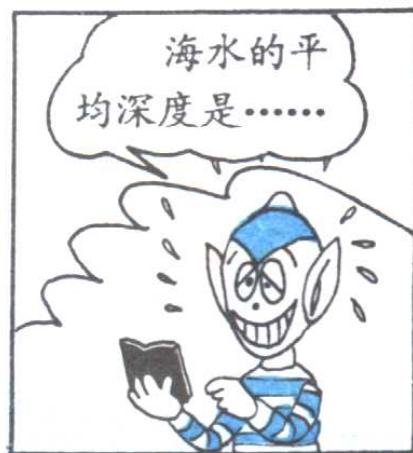
在海底有大洋中脊形成的海底山脉。下图所示是东太平洋海底的面貌。像图中的海底山脉，因为火山活动频繁，常在浅水处引起地震。但是，海沟才是地震真正的老家，板块互相推挤会形成地震。

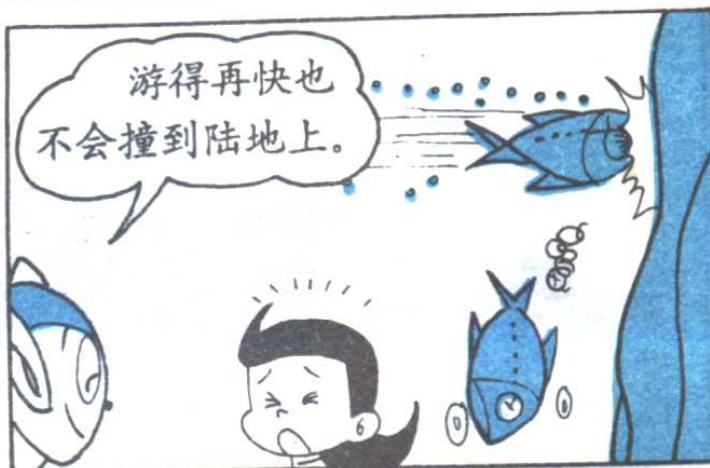
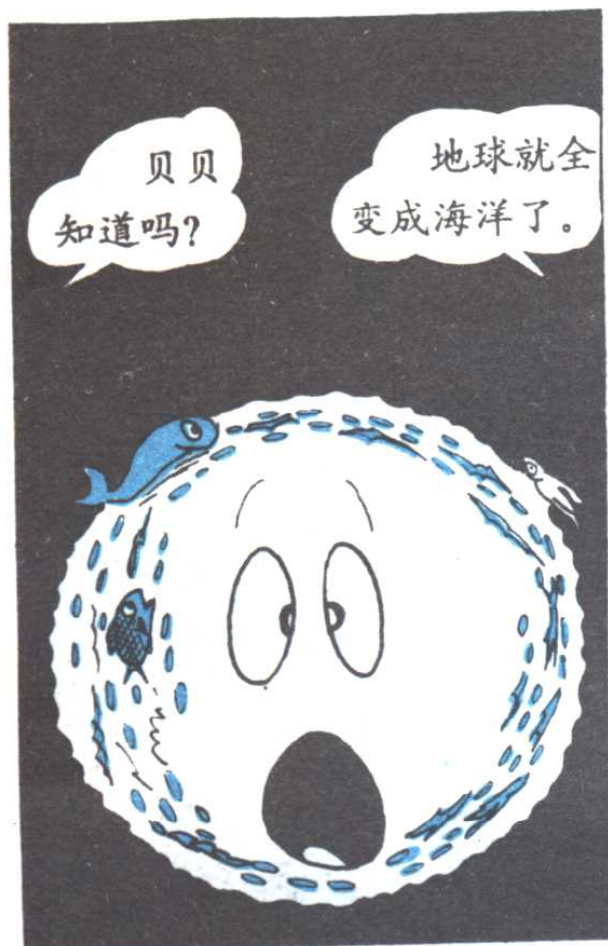
绵延在海底的大洋中脊



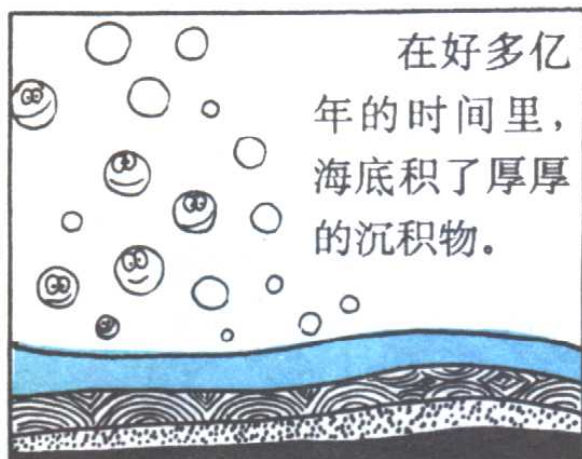
东太平洋海底山脉





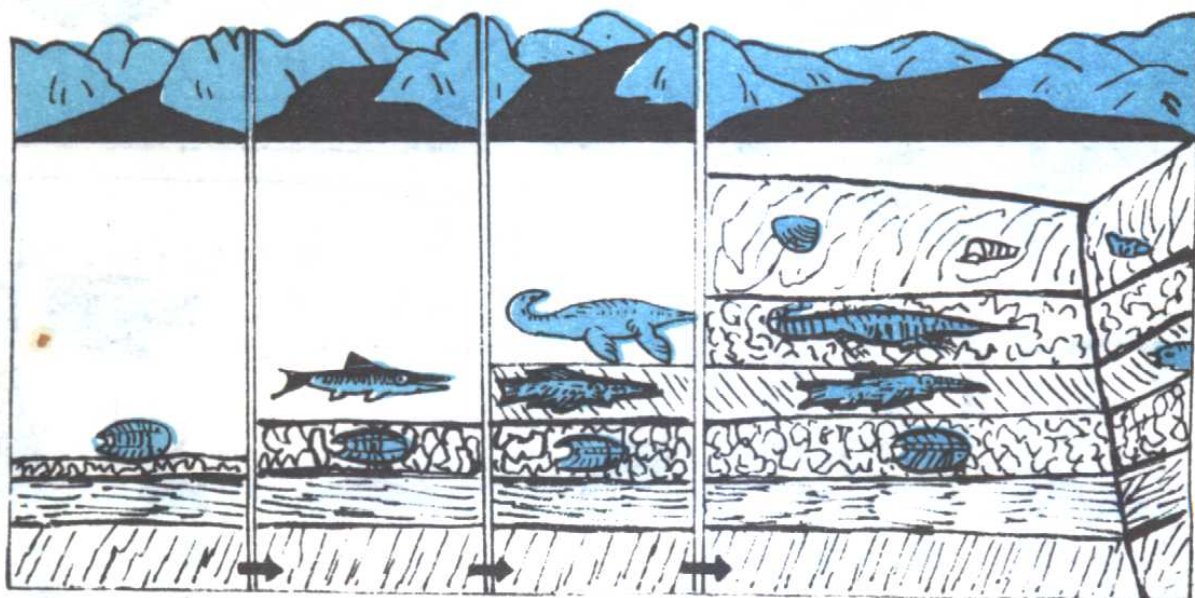


生自海底 的喜马拉雅山



海底沉积岩的形成

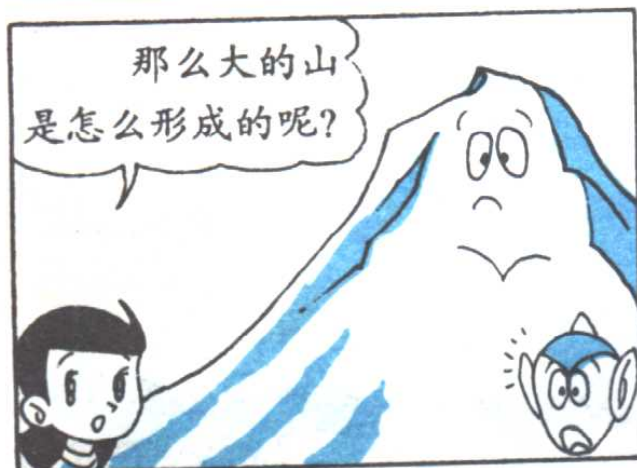
沉积物主要是火山灰，还有海水里通过化学反应形成的物质，也包括生物的骨骼。沉积物在上面物质的重压和地热的作用下，变成了坚硬的岩石，这就是沉积岩。



海底生成的山脉

我国西南边境的喜马拉雅山脉有着世界上最高的山峰，但是在 18 000 年前这里却是一片浩瀚的喜马拉雅古海，由于板块的互相推挤，使海底发生褶皱，逐

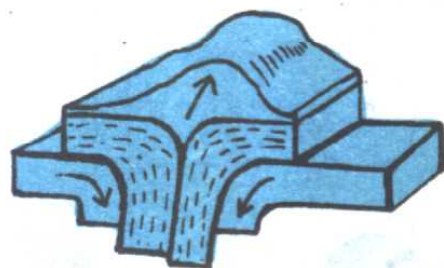
渐生出海面，变得越来越。如今在山上还可以找到许多海洋动物的化石。据科学家说，喜马拉雅山现在还以每年 1—5 厘米的速度向上升呢。



板块相互挤压，
岩层形成波浪状起伏。



岩层褶皱形成山。



随着挤压的力量增大，
山越来越高。



在喜马拉雅山上
发现海洋生物的化石
就是证据。



●潜水的学问



在水深 90 米时，溶入血液中的空气量约是地面上的10倍。



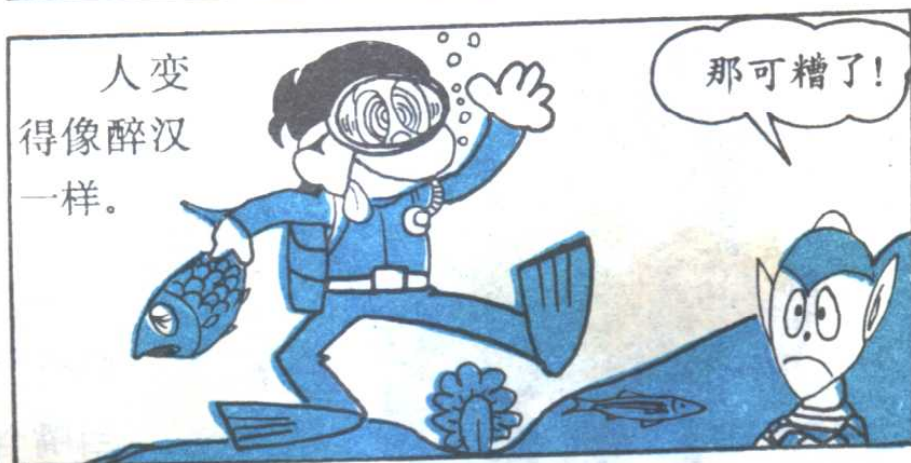
必须减少呼吸次数。



到 60 米深时，空气中的氮会刺激脑子。



人变得像醉汉一样。



从深水向上浮升时，如果速度过快，因为水压急速下降，空气无法立刻通过血液到肺部再排出体外，气泡使血管阻塞，这就是“潜水病”。



例如潜入 40 米深的水中 1 小时，需要 2 小时慢慢回升到水面。

严重时
会死亡!

不能太快!



看来潜水并不那么好玩。

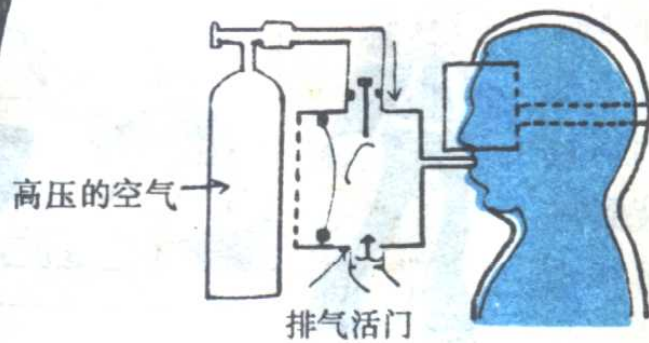


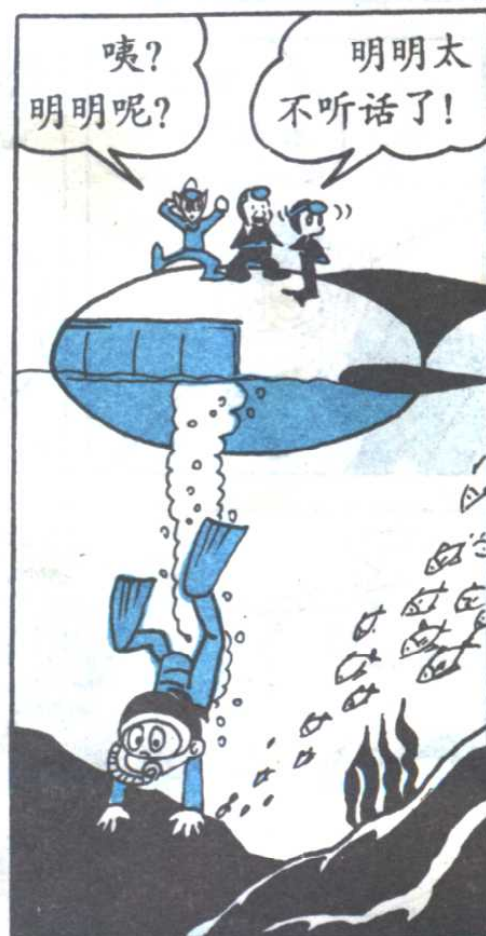
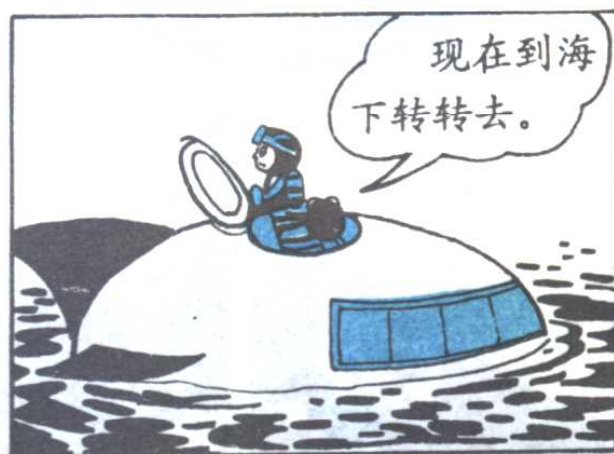
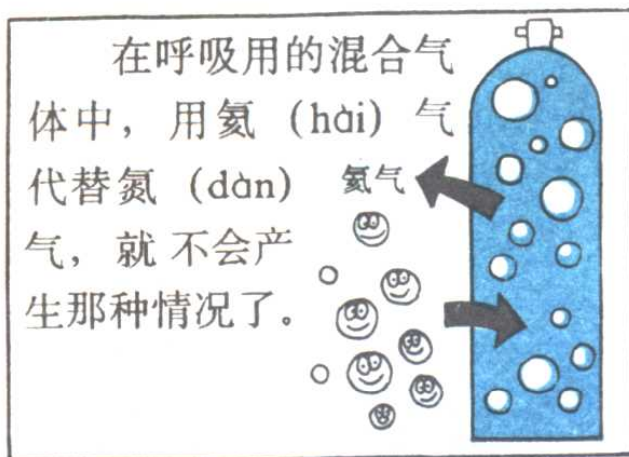
潜水装具

在自动开式呼吸系统的空气筒中，装有压缩的空气。潜水员呼吸筒内的空气，能潜入水下 40 米左右；如果用比较好的人工混合气体，可以潜到 100 多米。

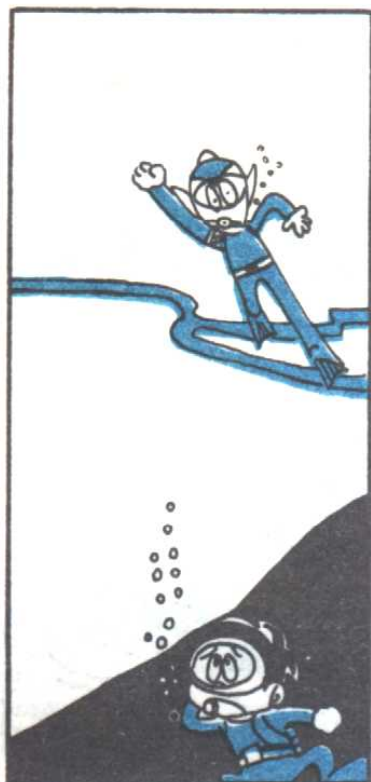
在水中呼吸的方法

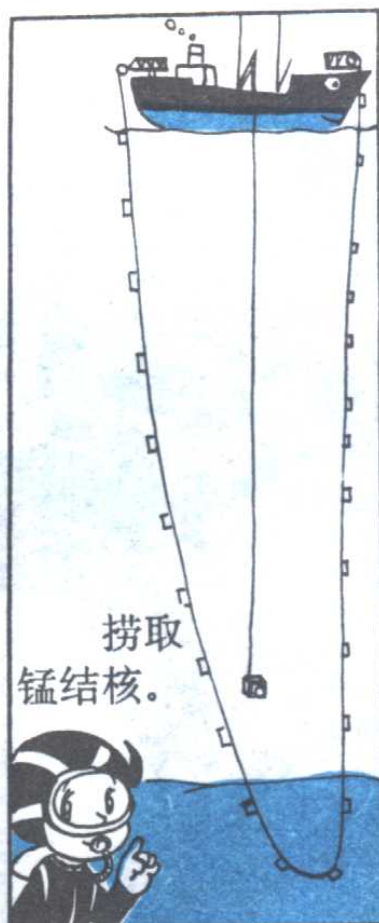
当嘴含着空气导管时，空气筒内高压的空气，就会由调节器随着水压来调节空气至适当的压力。





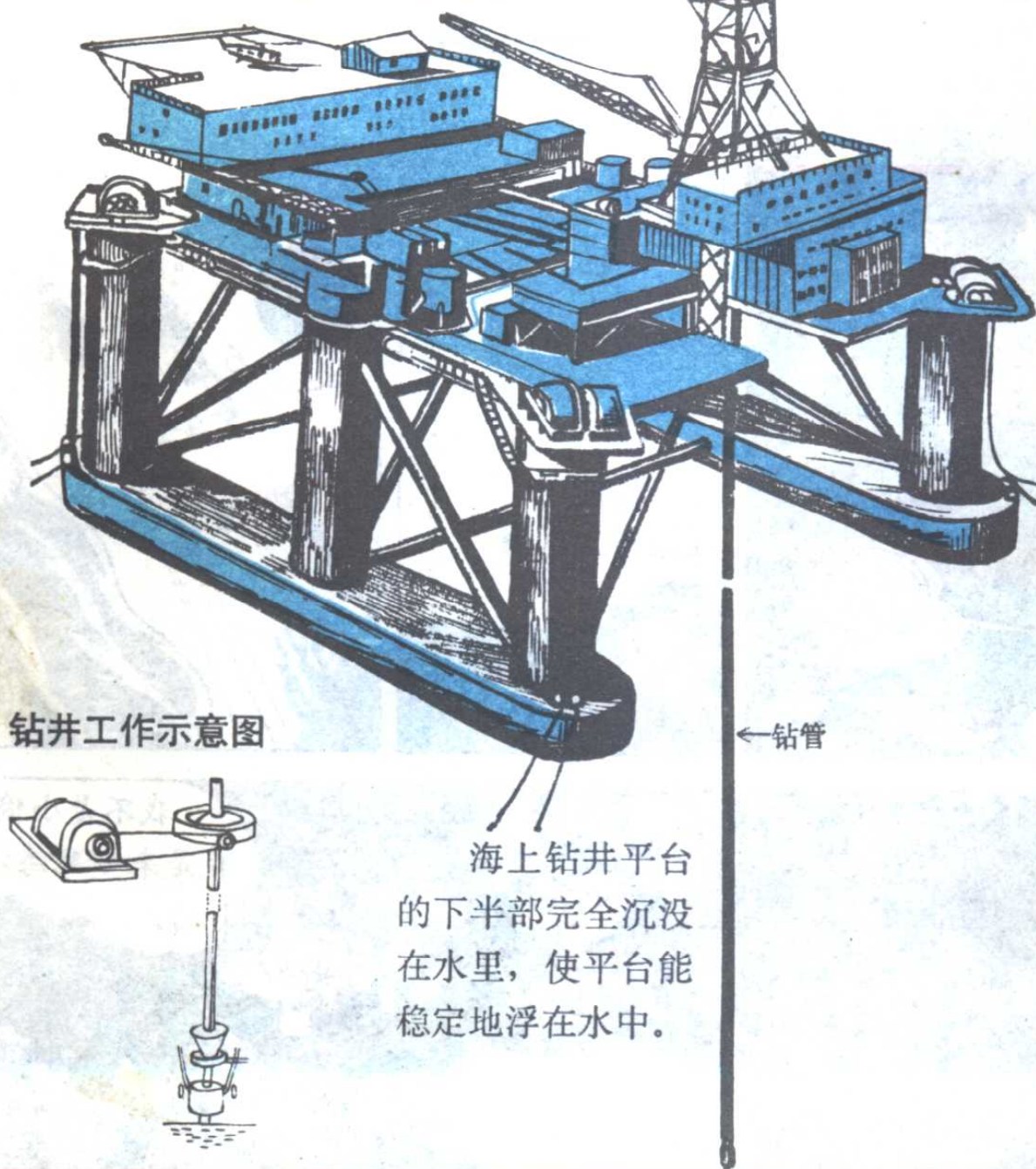
●海底的宝藏



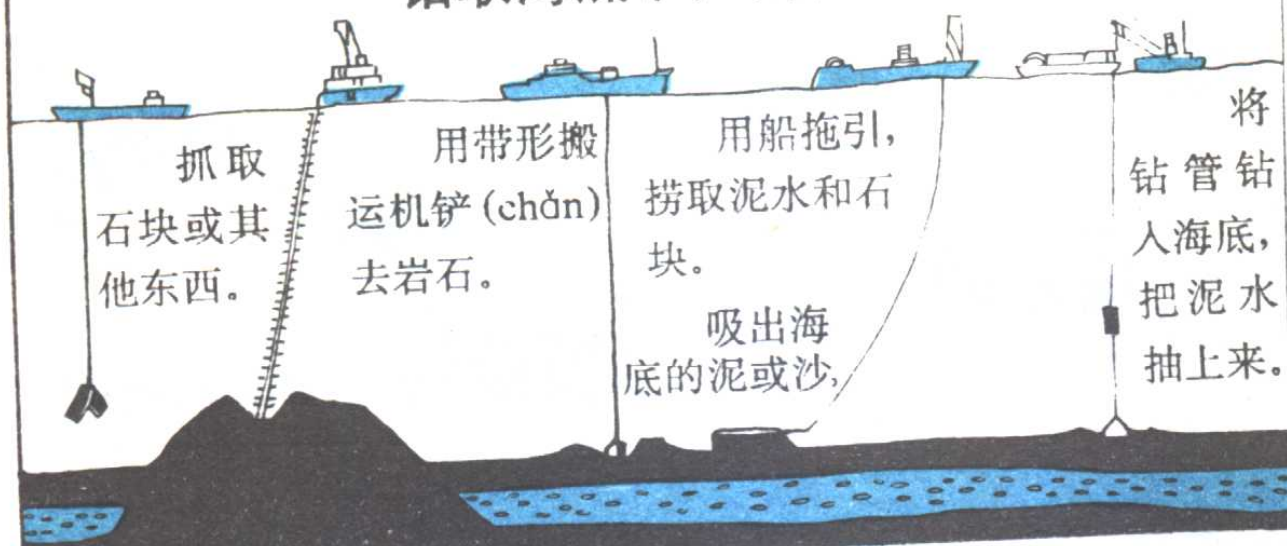


开采海底石油的钻井平台

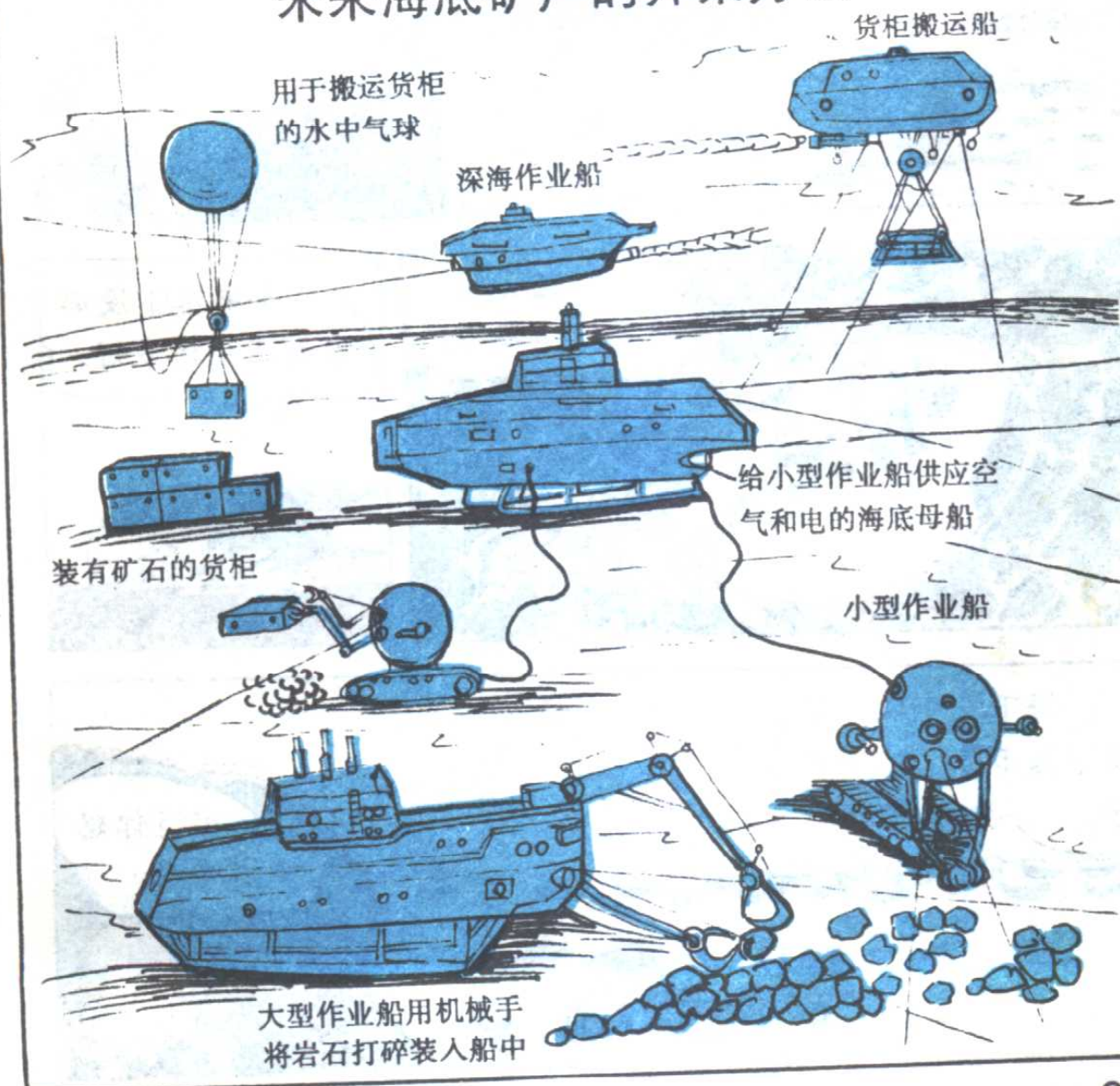
现在，海底石油的开采量已超过全球石油开采总量的五分之二。要开采海底石油，就必须在海上设有立足点，图上画的就是海上钻井平台。钻机安装在平台上，另外在平台上还装有工作台、测试仪器和起重设备等。我国也利用钻井平台开发东海、黄海和南海丰富的海底油田。

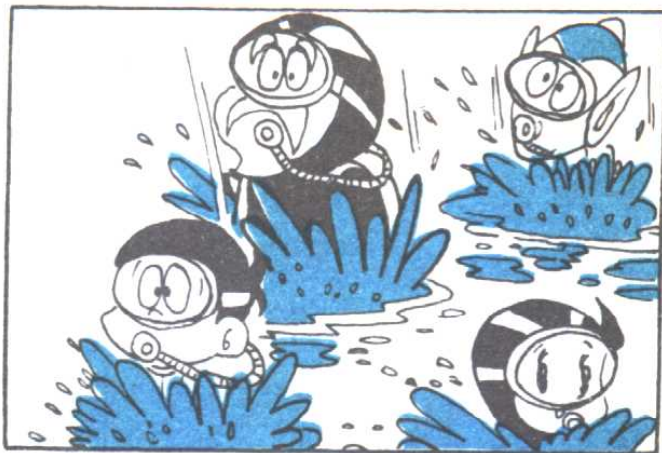
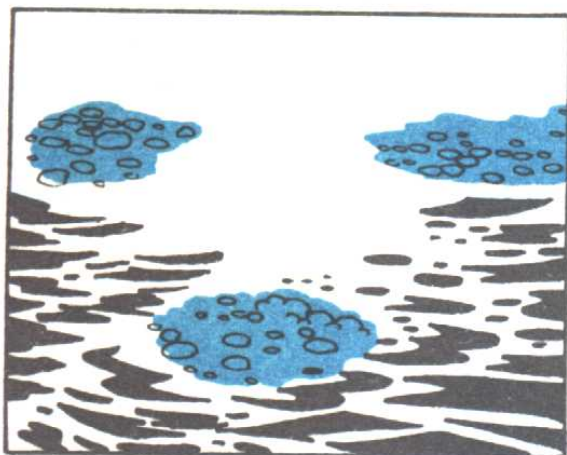


钻取海底矿产的方法

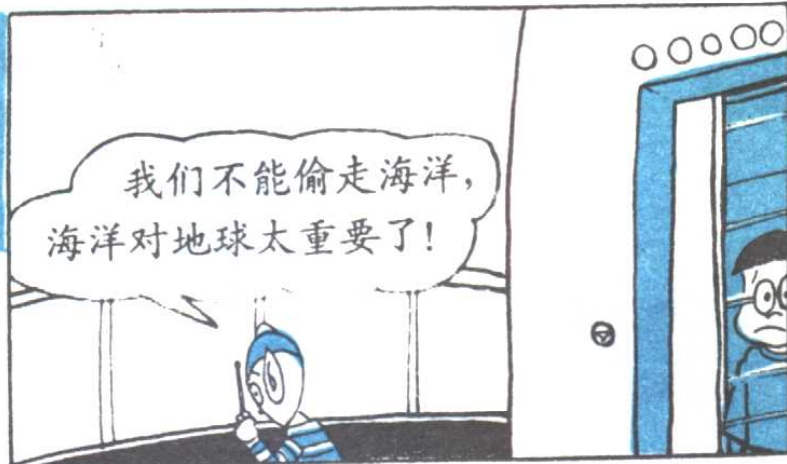


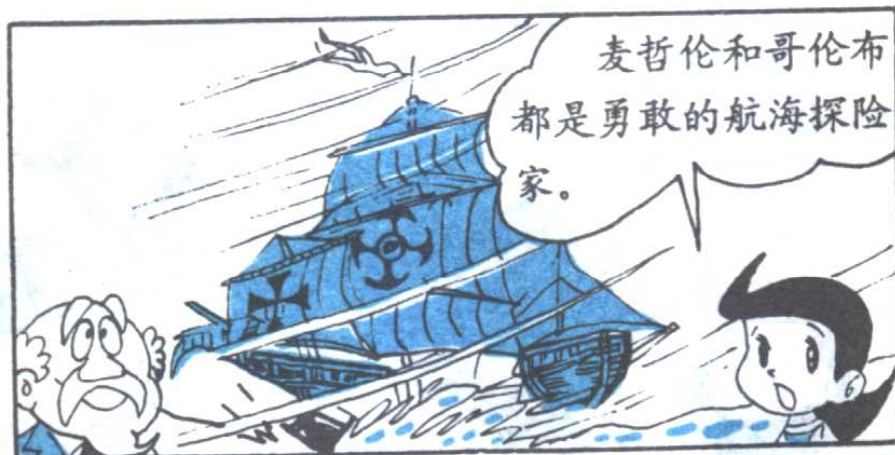
未来海底矿产的开采方法



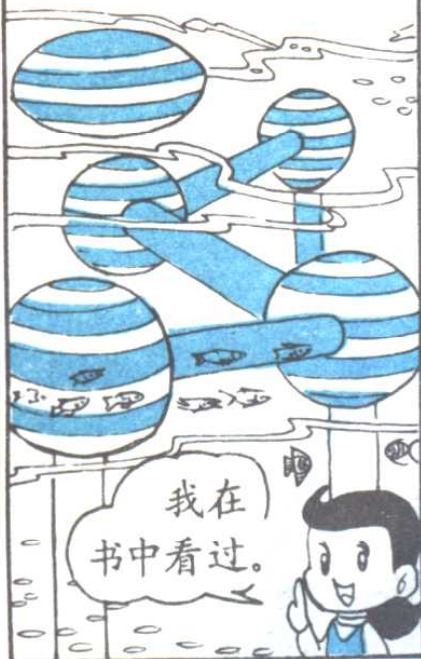


勇敢的 海洋探险家

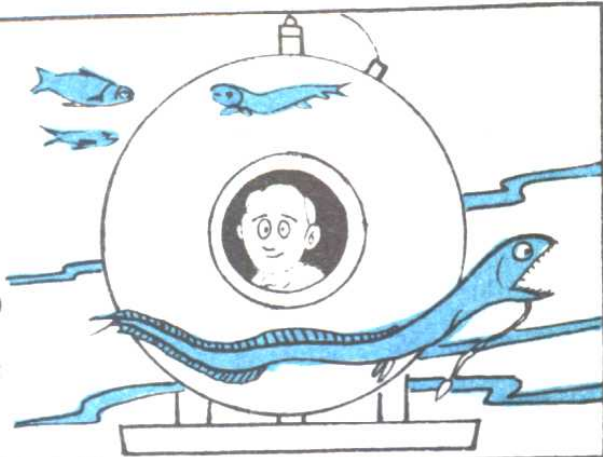




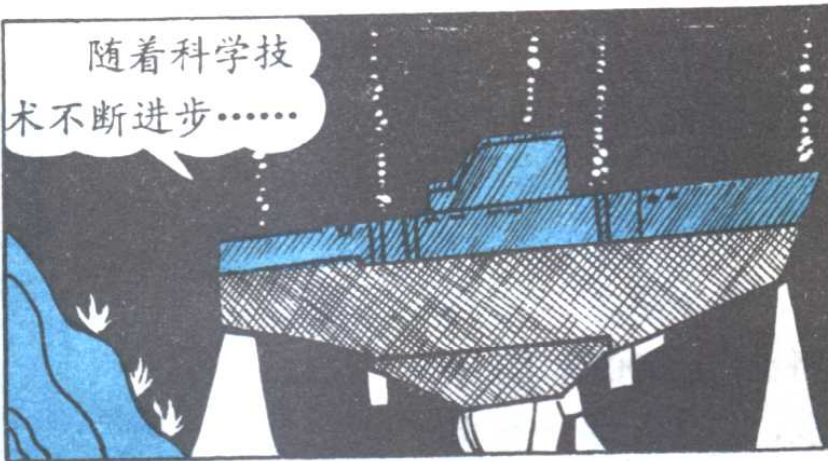
当然不是真的，
只是传说，但以后我
们会建造海底城市。



美国生
物学家毕比
曾多次乘潜
水球潜水，
到过 1 000
多米深的海
底。



随着科学技
术不断进步……



现在能
潜多深？

1960 年特
列斯特号……



潜到
10916 米
深的海底。

真了不起。



毕比潜水
球用的是石英
玻璃，现在改
用能抗强压的
塑料玻璃。



和太空船
差不多了。

太空和深
海有不少相似
之处。



“进步世纪”号潜水球

美国生物学家毕比和工程师巴顿共同设计制造了一个球形潜水器，取名为“进步世纪”号。它的主体是铸钢的大圆球，直径为1.45米，球壁厚32毫米，3个观察窗上装着76毫米厚的石英玻璃。潜水器上有水下探照灯、水下摄影机、氧气瓶和二氧化碳吸收器等许多仪器仪表。“进步世纪”号被誉为“世界上第一个真正潜水器”。

1932年9月22日，潜水球到达677米深度。

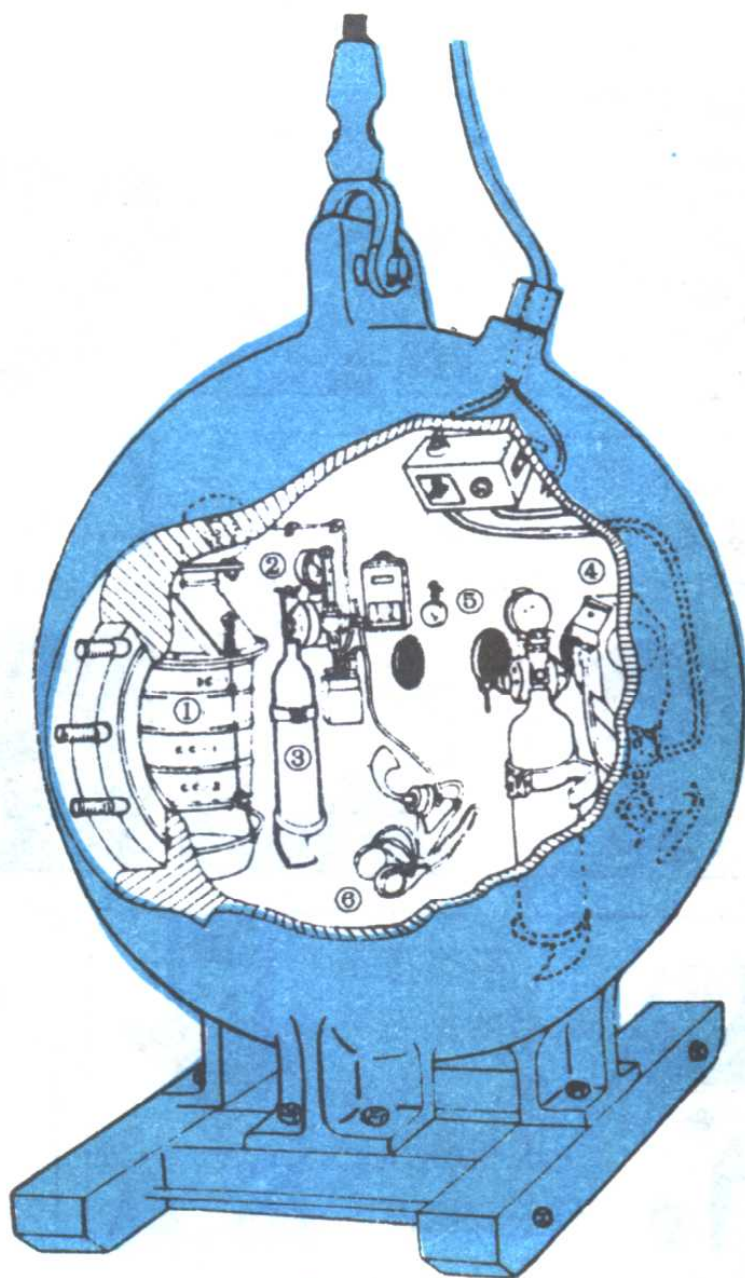
1934年8月15日，毕比和巴顿潜到将近1000米的深度，这个纪录一直保持了15年，直到1949年被巴顿自己打破。

1930年6月6日，潜水球到达434米深度。

他们在潜水探险中对海底生物进行了大量观察，使人们了解到海底是什么样。

内部结构

- ①药品柜 ②温度计
- ③电池 ④照明装置
- ⑤气压计 ⑥电话装置

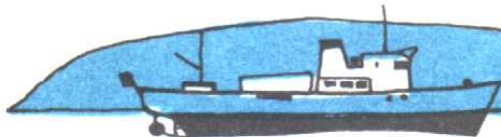


乘潜水艇调查海底

潜水艇能给科学家提供安全的环境，来观察海底的生物和其他情况，并且能潜到海洋最深处，还可以将看到的情况拍摄下来。

1960年美国的“特里斯特”号潜入深达10 916米的马里亚纳海沟，使人们认识到在最深海底也有生物，有海流。

潜水纪录



黑潮2号
(潜至200米)



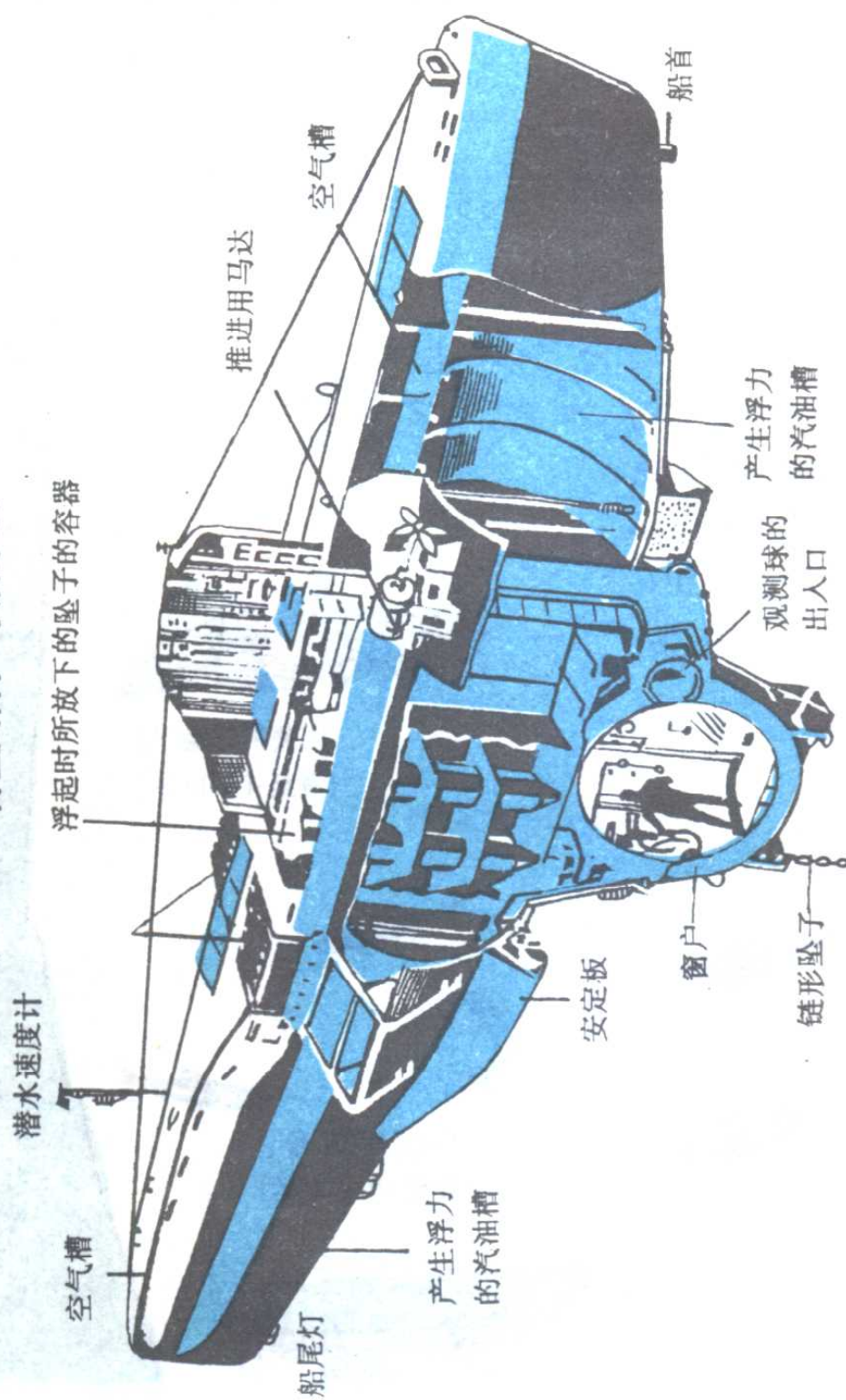
“阿鲁密诺德”号
(潜至4 600米)



“特里斯特”号
(潜至10 916米)



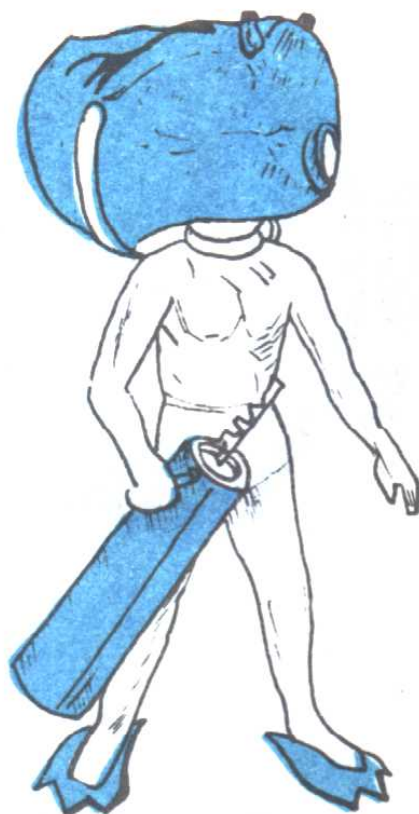
“特里斯特”号潜水艇



古人潜水的实验



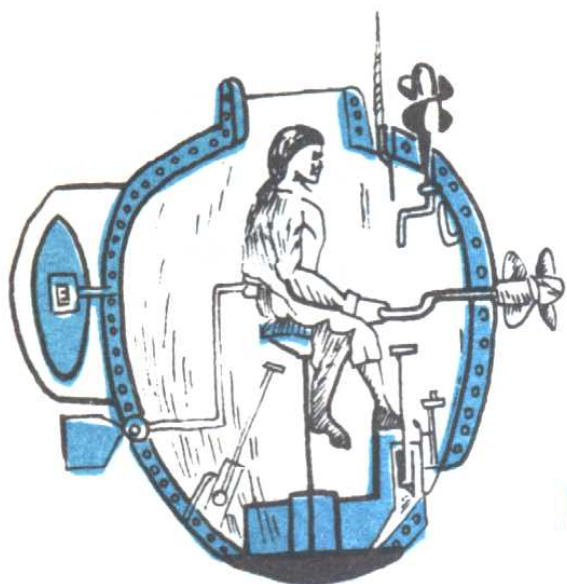
意大利人达哥利亚在1551年的潜水实验。由于海水渗入罩在头上的玻璃球内，没有成功。



意大利人波列利在1680年的潜水实验。他将自己呼出的气经过管子又送回到容器内，可在水里潜较长时间。

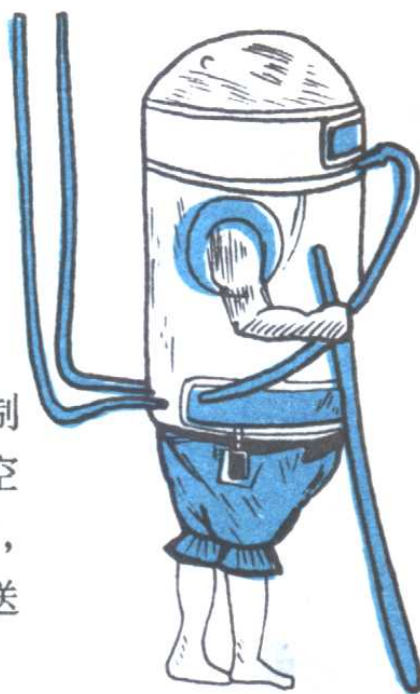


英国人哈里在1691年的实验。他将空气灌入用铅包住的木桶里，再将桶里的空气引入潜水钟内。



美国人布休涅尔在 1776 年试制的潜水艇。这是世界上最原始的手摇式潜水艇。

德国人在 1797 年制造的潜水具。用管子将空气由海上送入潜水具内，呼出的气由另一根管子送到海面上。



普列康吉南计划的 海底研究室

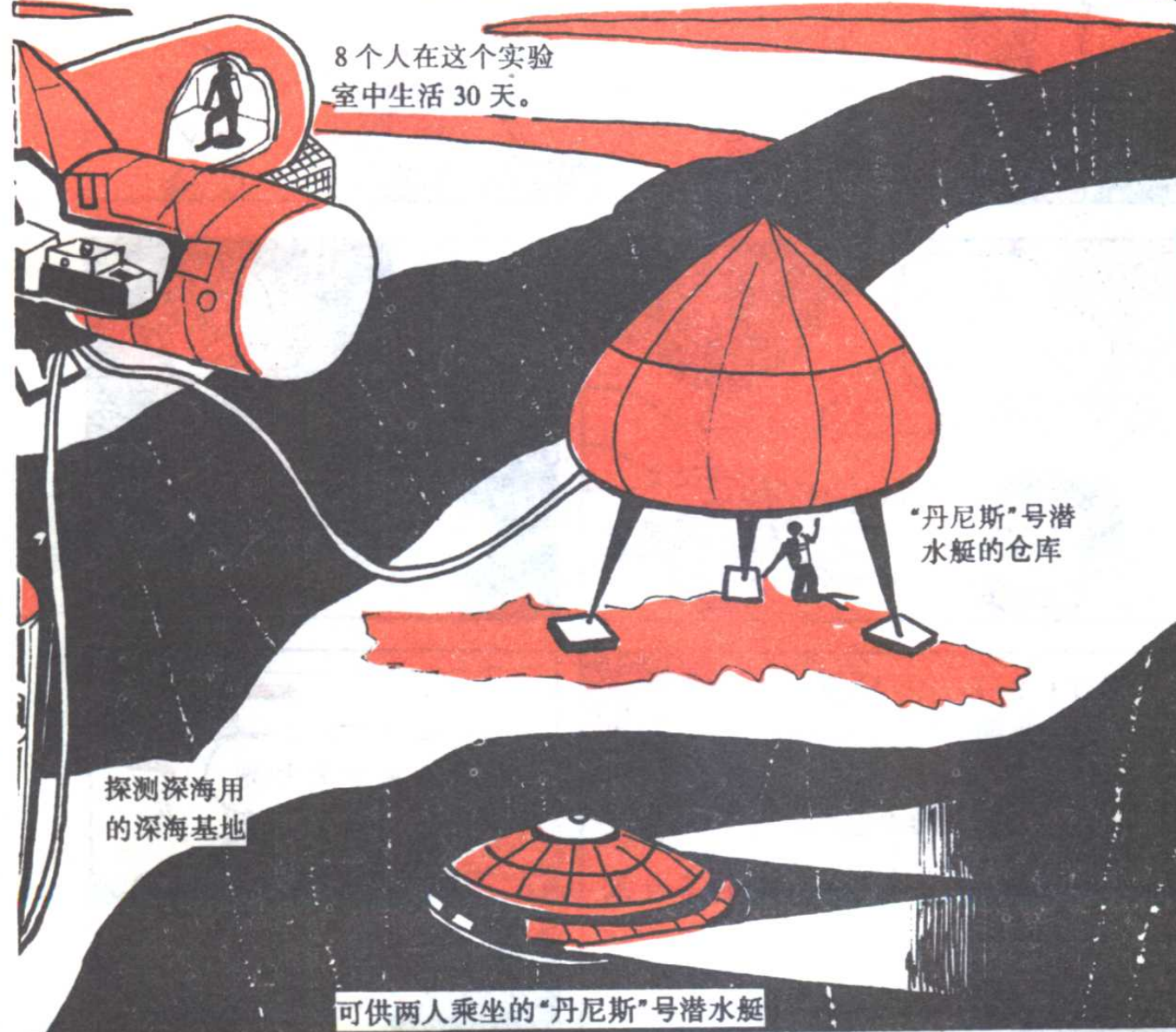
要研究海洋生物，认识海洋，最好的方法是在海洋里生活。不过，要在海底建造一个适合人类生活的住所，却并不容易。1962 年法国普列康吉南计划的海底研究室使科学家们体验到海底生活的滋味。





与陆地的联络船

母船负责供应水、
电和空气。

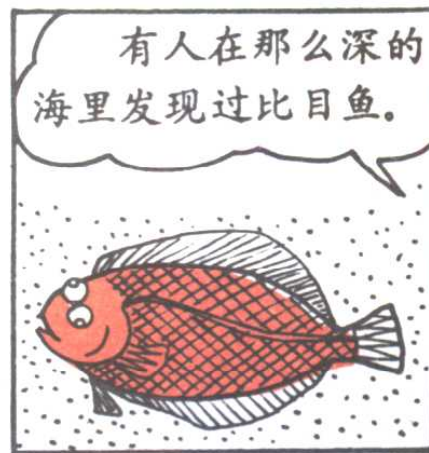


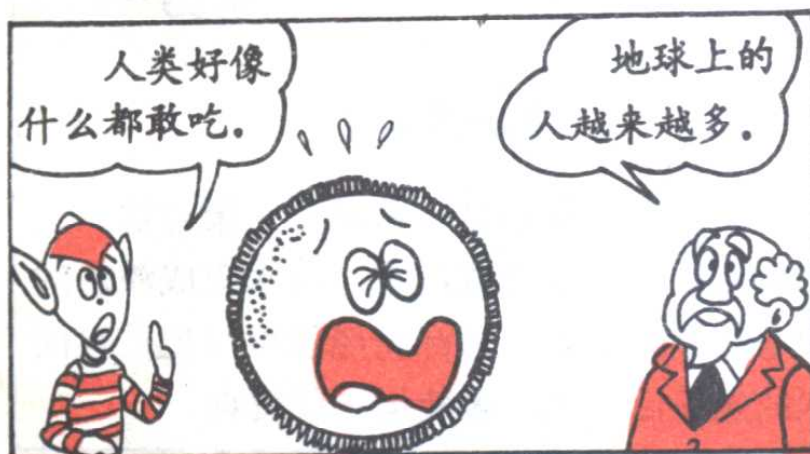
8个人在这个实验
室中生活 30 天。

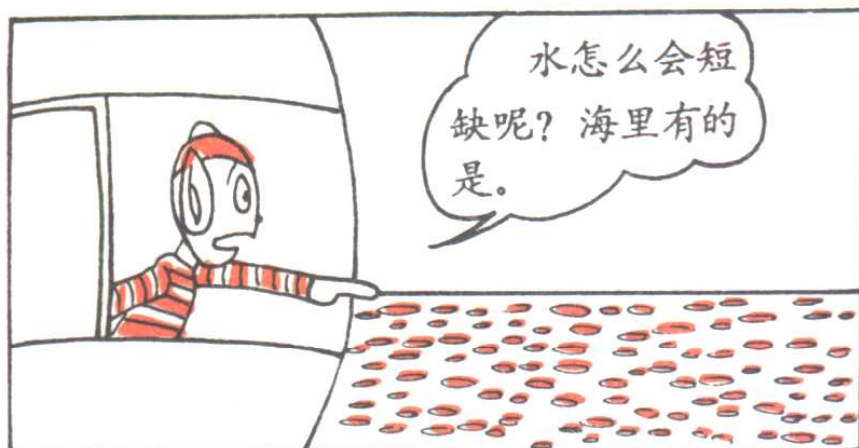
“丹尼斯”号潜
水艇的仓库

探测深海用的
深海基地

可供两人乘坐的“丹尼斯”号潜水艇







海水的淡化

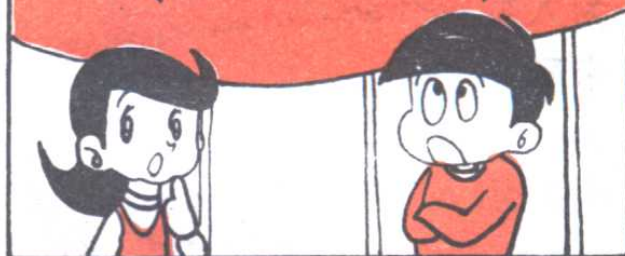
离子交换树脂是一种高分子聚合物，用它就可以把海水变成淡水。海水变成淡水的问题得到解决后，远洋轮船就可以把贮存淡水的船舱倒出来，多装运一些货物。

但很多年后，陆地上的淡水太少了，就只有从海洋中提取淡水。

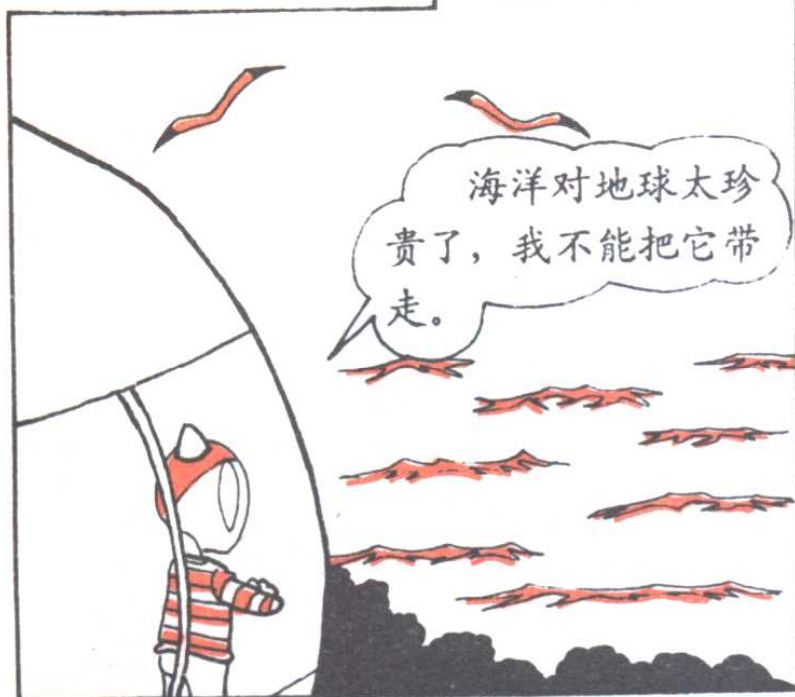
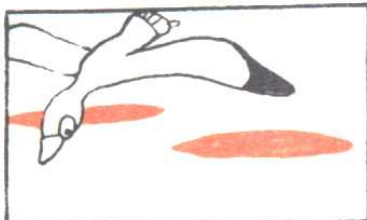


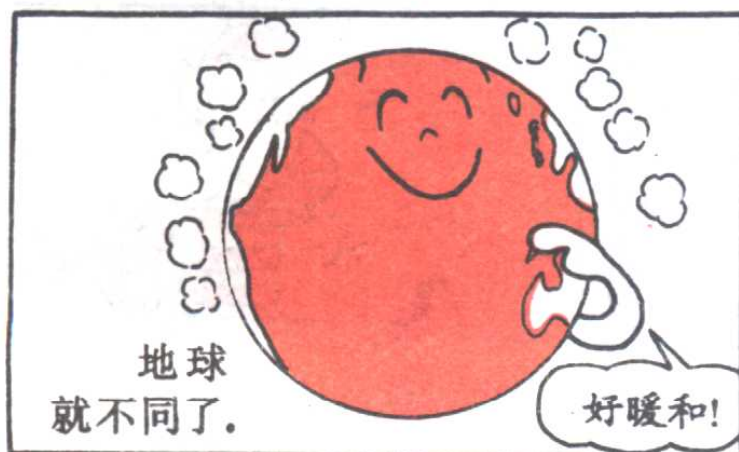
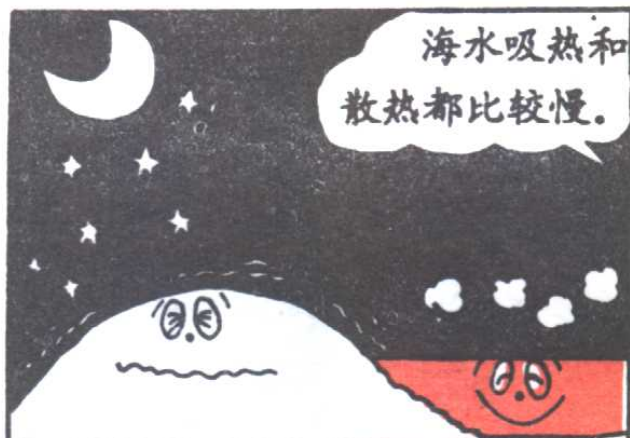
海洋是人类能否继续生存的关键。

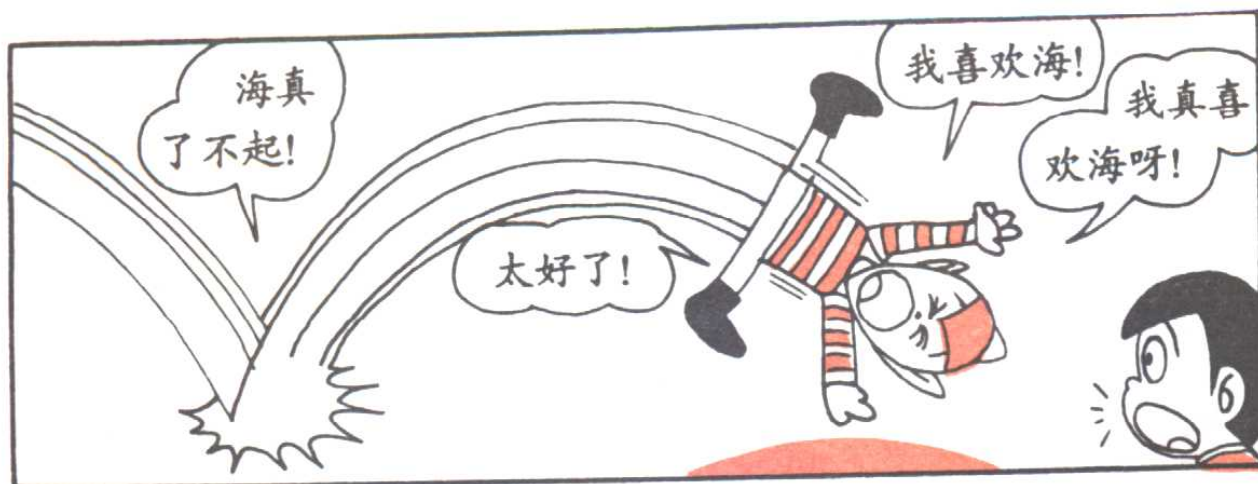
海洋真了不起！



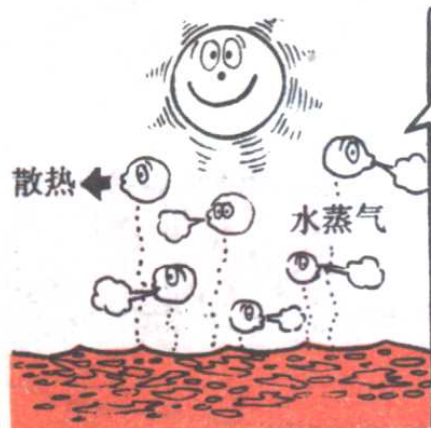
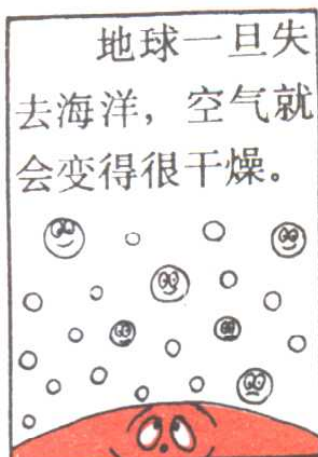
●海洋是地球的卫兵







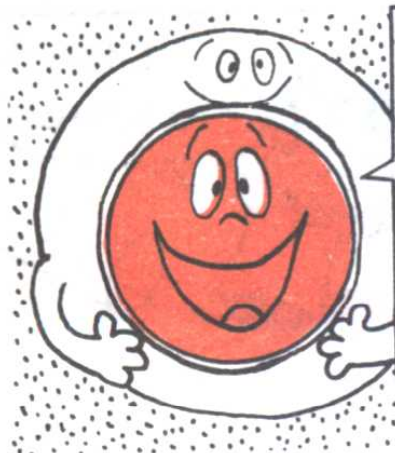




1 升海水蒸发时, 需要 2 260 千焦的热量。

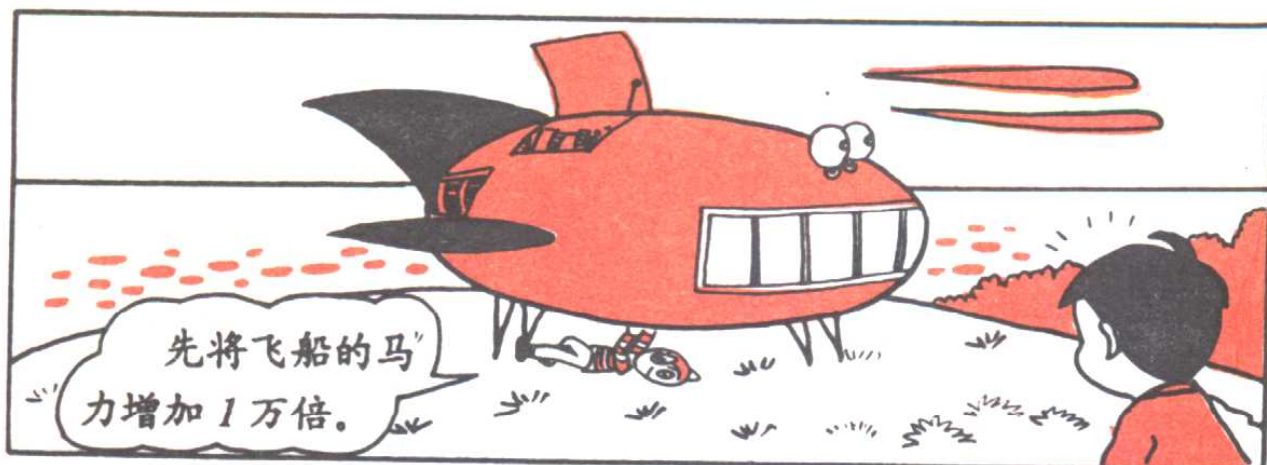


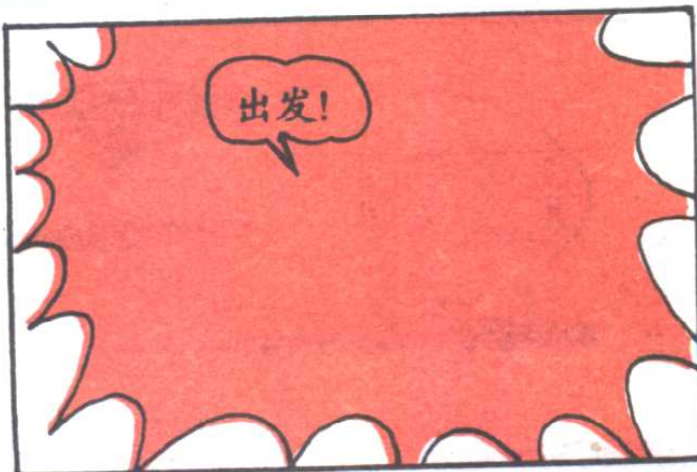
海水蒸发为水蒸气时, 体积为原来的1600倍。

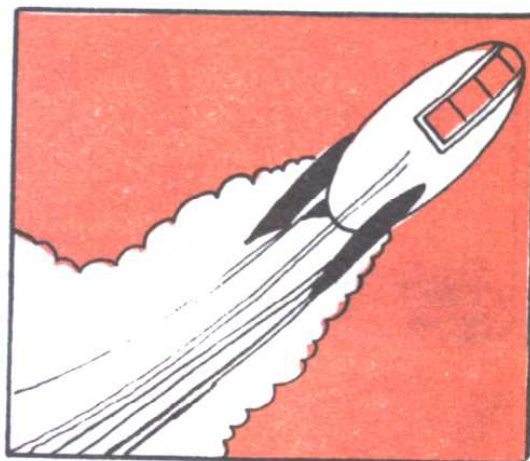
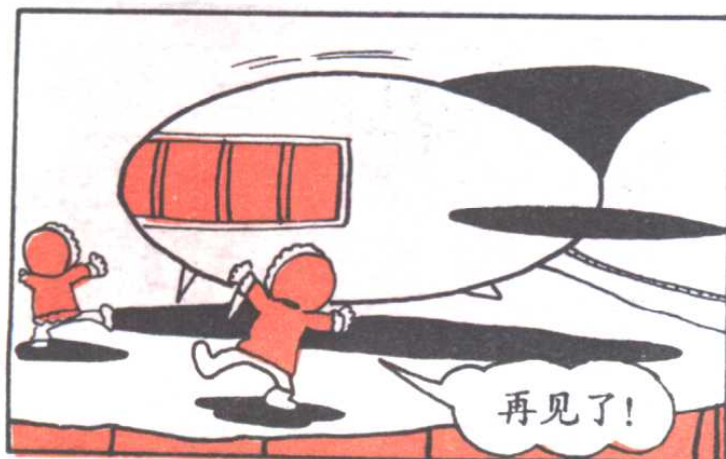
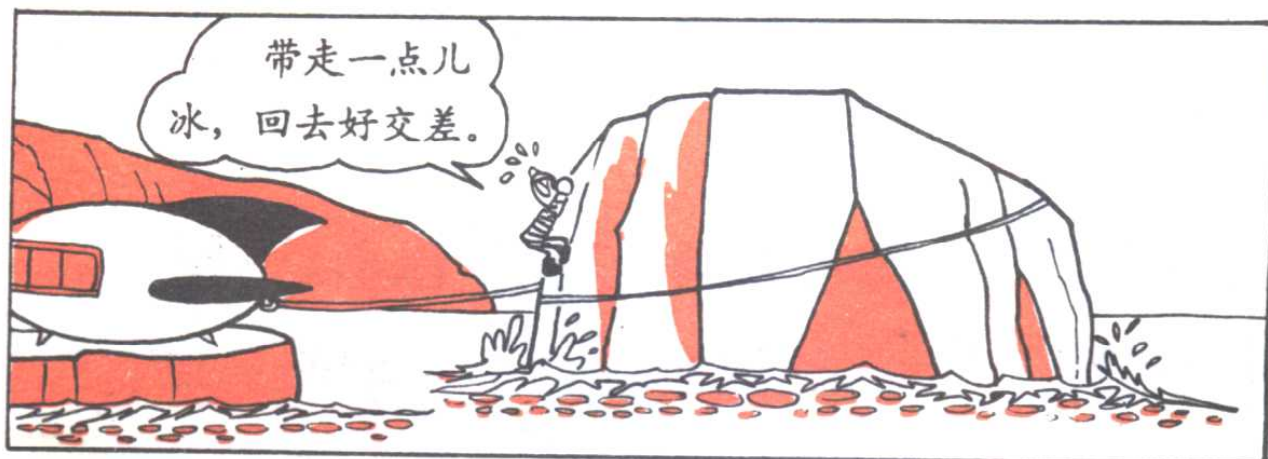


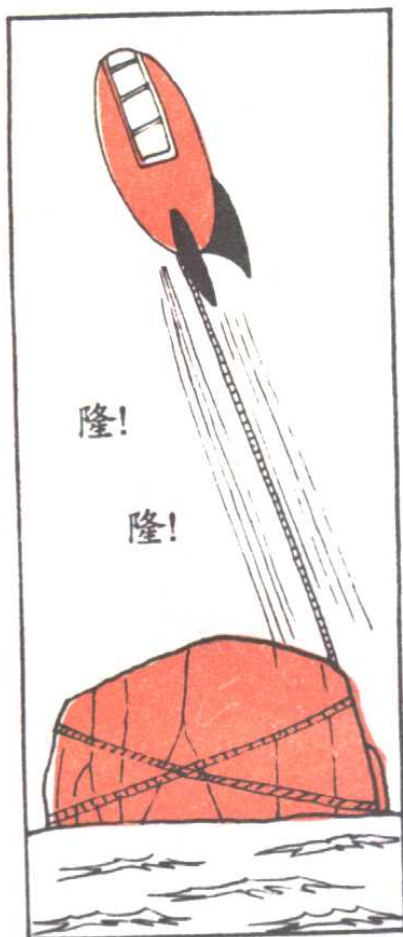
大气层中的水蒸气会在空中散热, 保护地球。











隆!

隆!

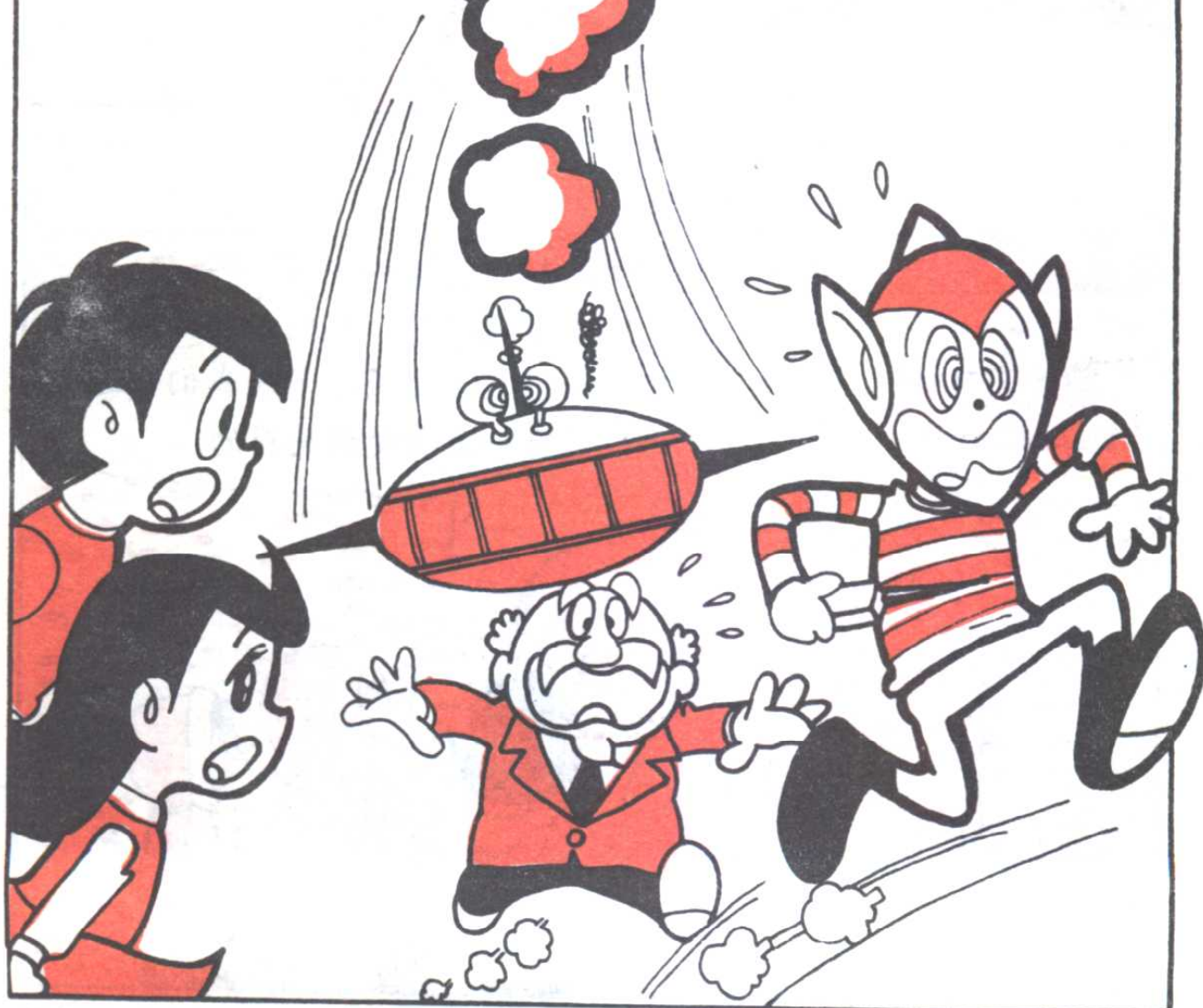


朋友们，我是被派来偷海洋的，但我对海洋了解得越多，越觉得地球不可能离开海洋，海洋对地球太珍贵了。地球上的人们，希望你们能像我一样珍惜海洋！



卡罗说得对，我们人类必须好好珍惜海洋这个宝贝。如果我们不这么做，总有一天会受到惩罚的。

海洋知识问 答信箱



为什么会出现红海潮呢？

红海潮是因为浮游生物急剧增加而出现的。

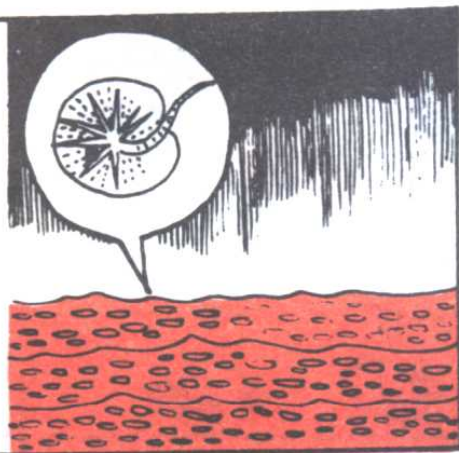


海全红了！

红海潮是海洋遭受污染的表现。



夜晚的海面上能见到朦胧的亮光，这是因为夜光藻增加的关系。



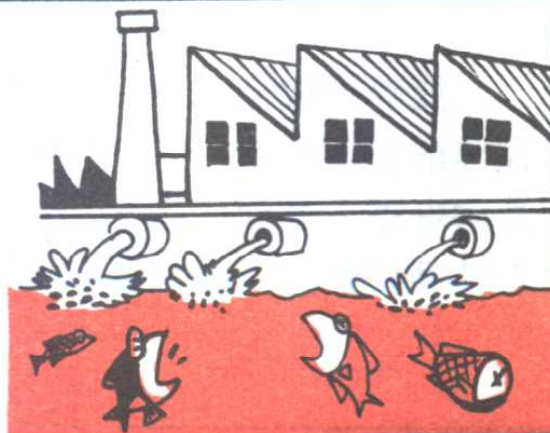
一旦红海潮形成，大批鱼虾就会死亡。



含有机物的污水大量排入海中，夜光藻等浮游植物急剧繁殖。

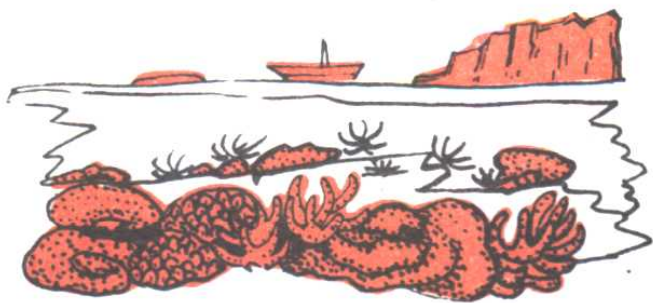


这些植物堵塞了鱼类的眼睛，它们尸体分解会消耗大量的氧，同时还放出毒素。红海潮的危害很大。

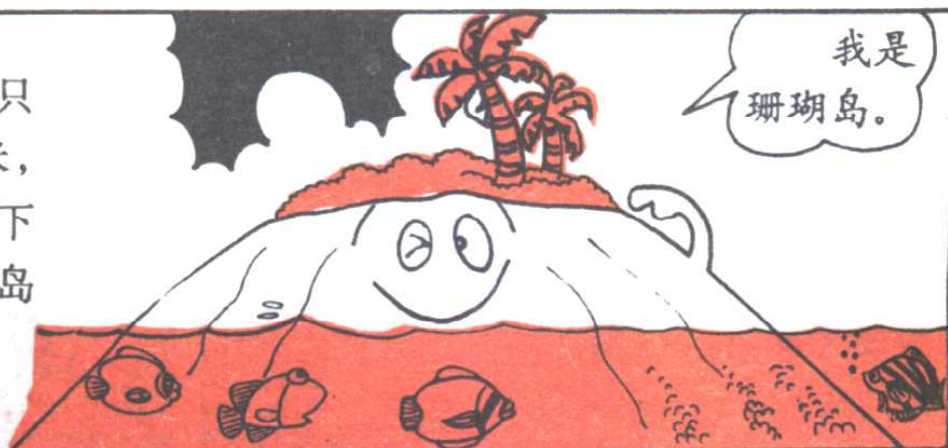


珊瑚礁是如何形成的？

珊瑚虫有着坚硬的石灰质骨骼，喜欢聚居在一起。后一代珊瑚虫在前一代的骨骼上繁殖，一代代长下去，就能构成巨大的礁体甚至岛屿。



珊瑚一年只长 2—10 厘米，但长年累月下来，也能形成岛屿。



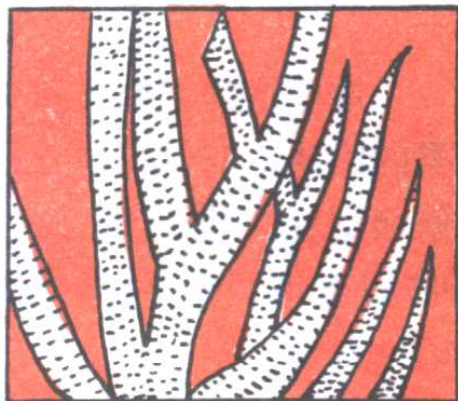
珊瑚真了不起！



珊瑚也可以加工成装饰品。



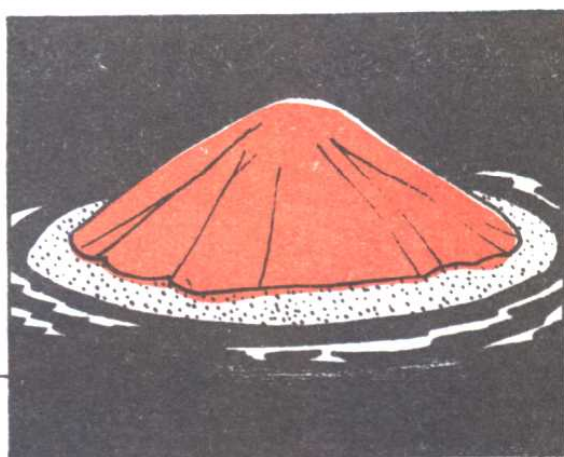
能够形成珊瑚礁的珊瑚叫做造礁珊瑚，例如石珊瑚就是其中的一种。



达尔文在5年环球考察中观察过环礁，提出了关于环礁形成的看法。



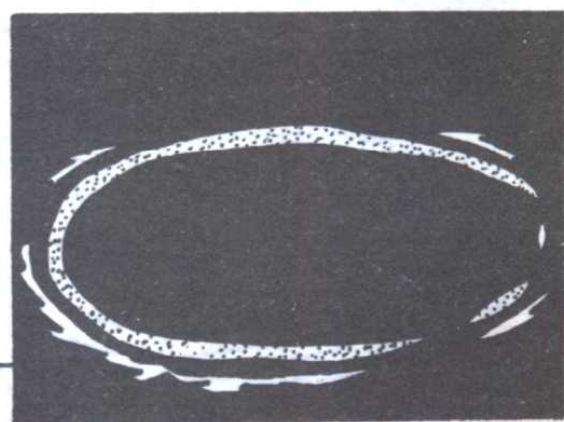
当火山突出海面时，在岛的四周逐渐出现珊瑚礁。



火山下沉时，珊瑚礁继续向海面延伸。



火山完全下沉后，珊瑚仍然存在，形成环礁。



直到1950年，在珊瑚礁下1 000—4 000米处采集到含有火山灰的岩石，才证明达尔文是正确的。

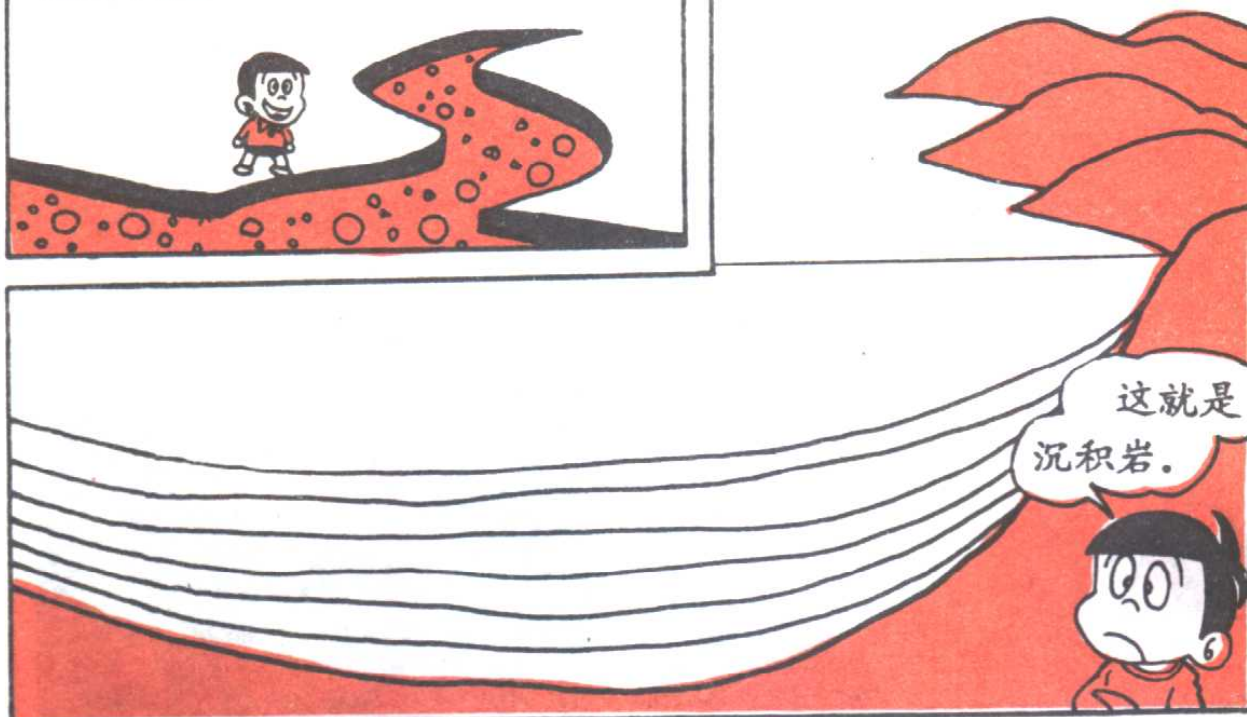


海底真会形成山脉吗？

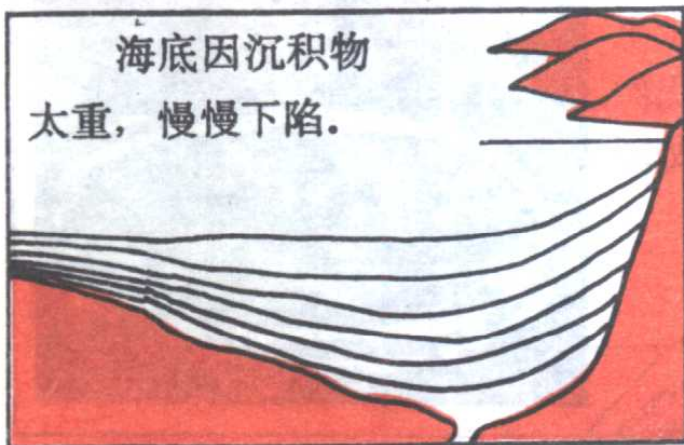
河流把沙土带到海洋里沉积下来，火山灰和其他物质也沉积下来。



经过若干亿年，沉积物的厚度达到几千米，并且变成岩石。



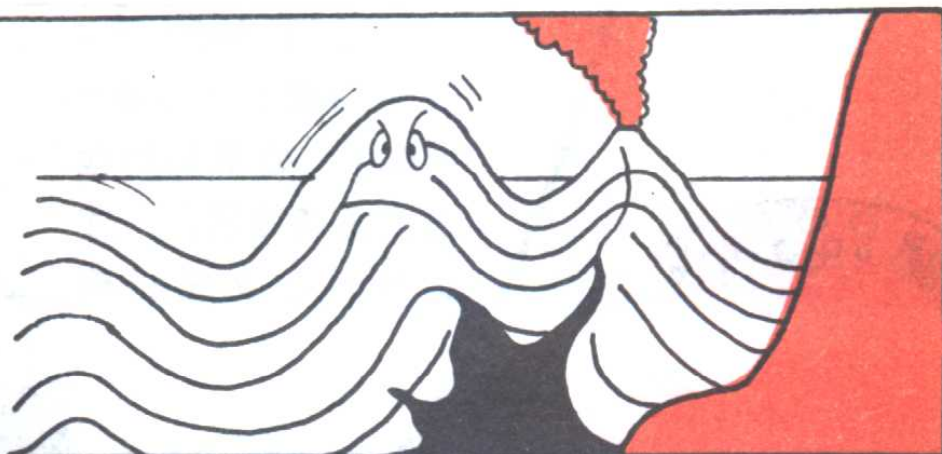
海底因沉积物太重，慢慢下陷。

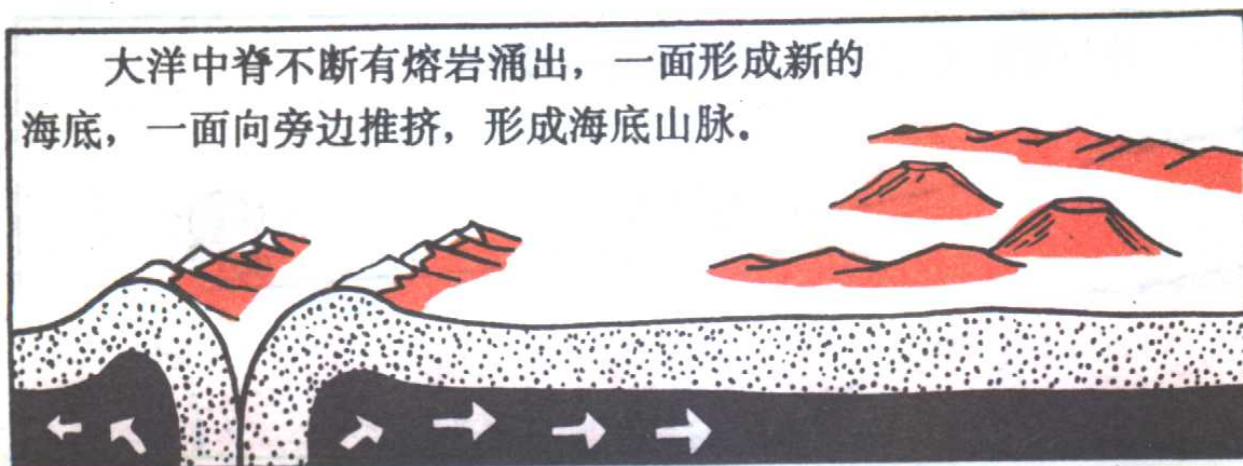
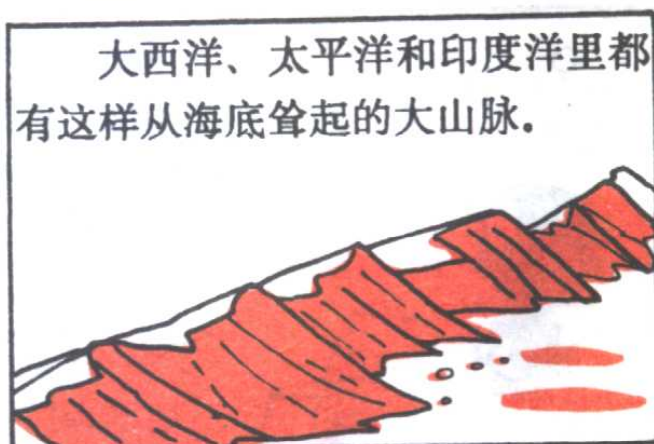
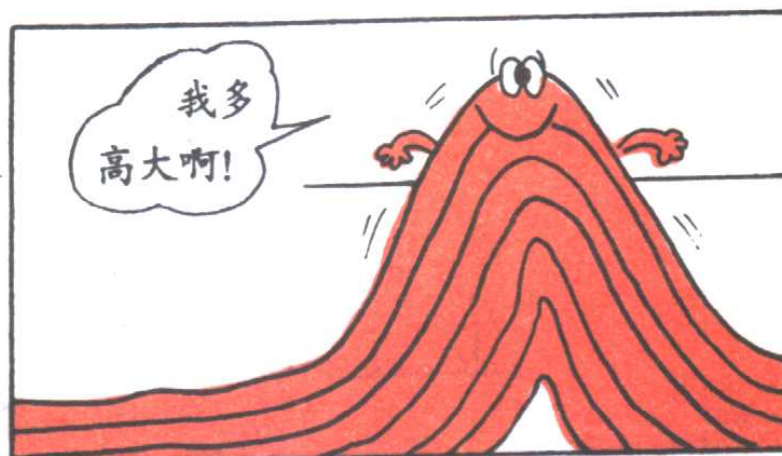


地下的熔岩涌出来，成为火成岩或火山体。



由于地壳板块互相推挤，一部分海底凸出来，这就是造山运动。

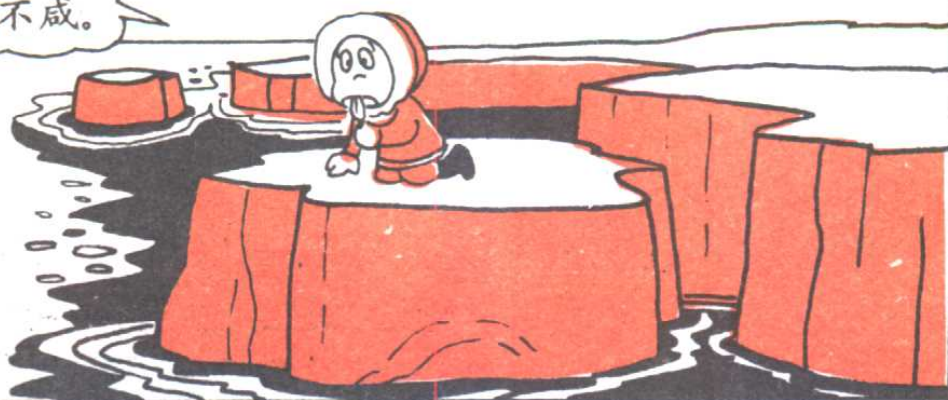




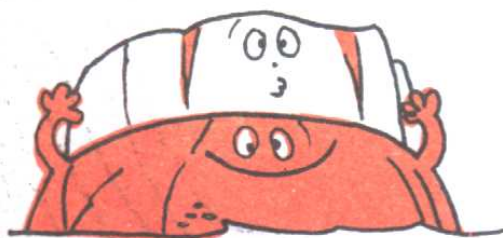
冰山的冰是咸的吗？

原来不咸。

在南极和
北极海上漂流
的冰山，都不
是咸的。



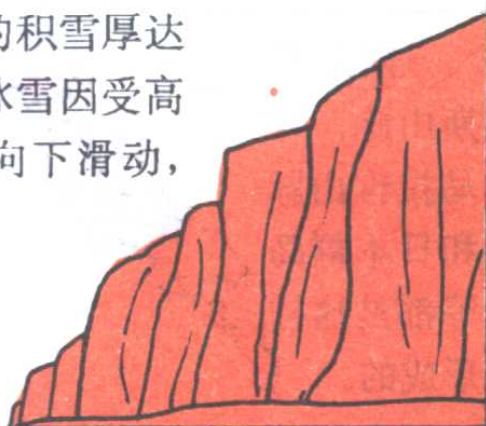
冰山来自冰川，冰川是由积雪变来的，所以冰山的冰不咸。



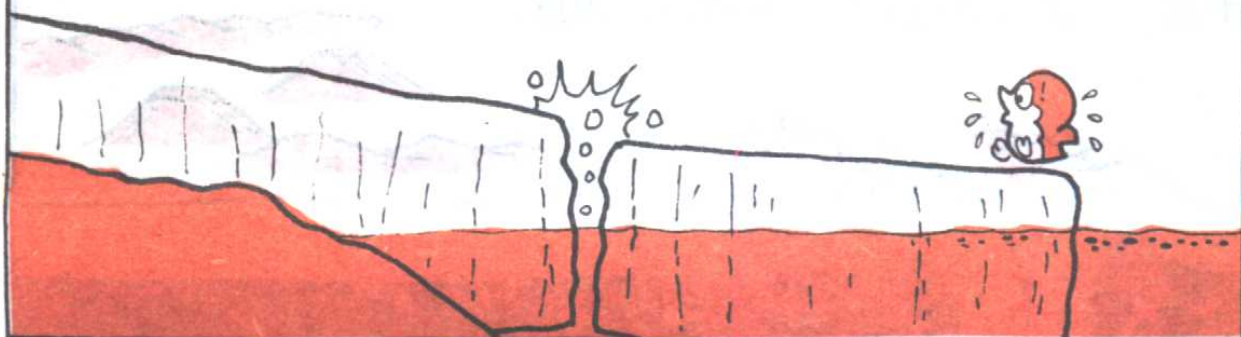
南极陆地上的积雪厚达
几千米，下面的冰雪因受高
压而融化，冰雪向下滑动，
这就是冰川。



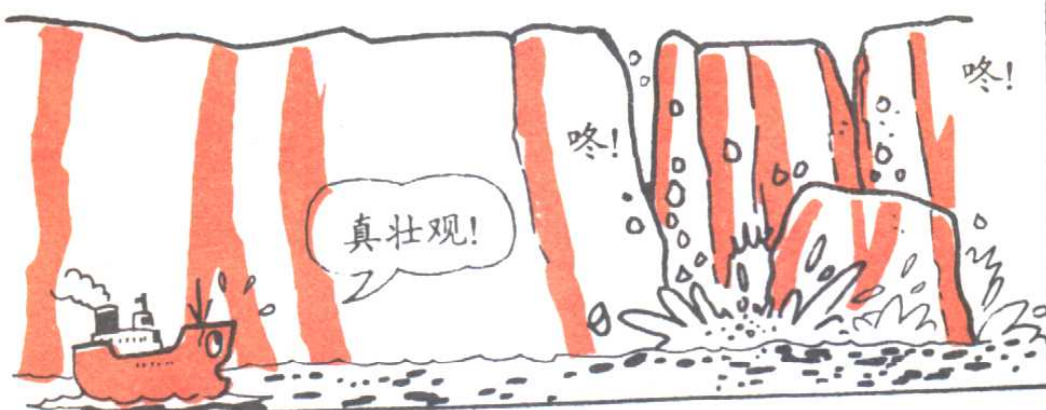
好大
的冰山！



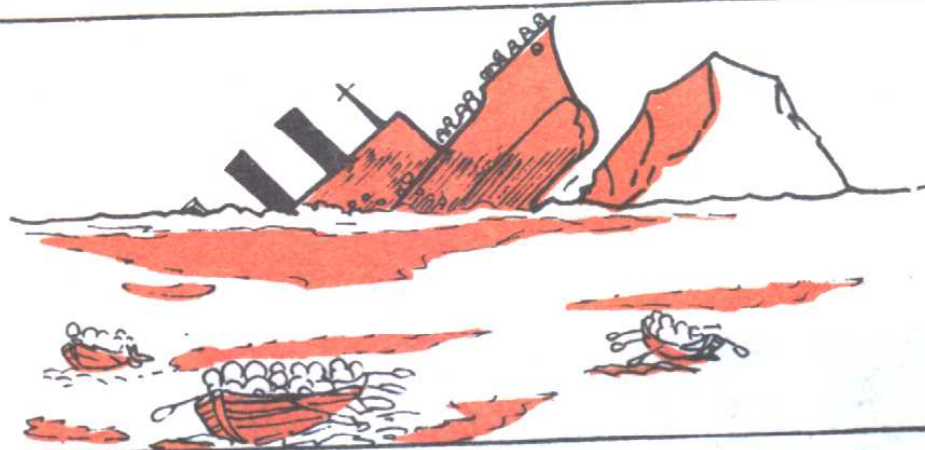
冰川逐渐滑向海里，断裂后形成冰山。



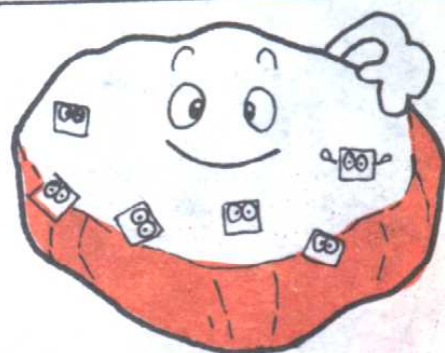
北极没有陆地，冰山主要来源于格陵兰岛上的冰川。



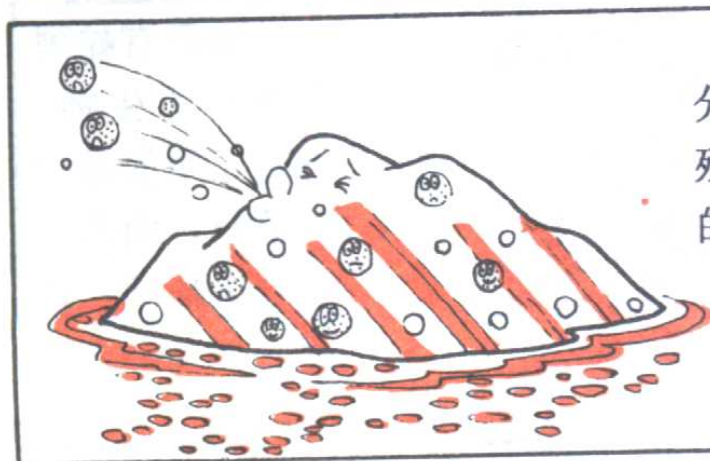
1912年铁达尼号就是撞在从北极海过来的冰山沉没的。



海洋也有些小冰块是由海水结成的冰。



这种冰含有 0.5—1.5% 的盐分。



海水在结冰时会排出盐分，但在结成的冰中多少总会残留下一些盐分，这种冰是咸的。



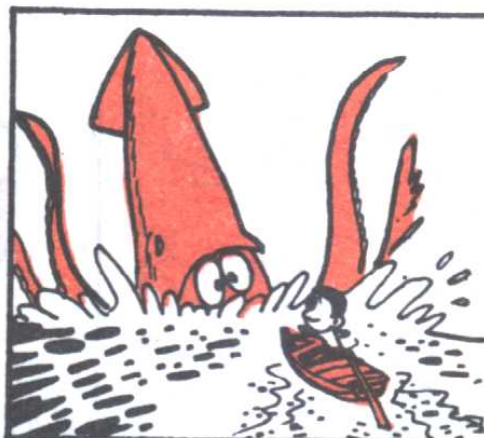
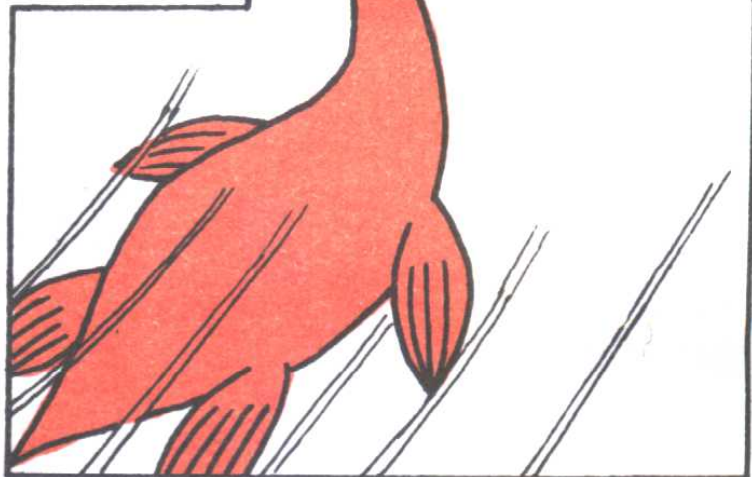
海洋中会不会有蛇颈龙等古生物存在呢？



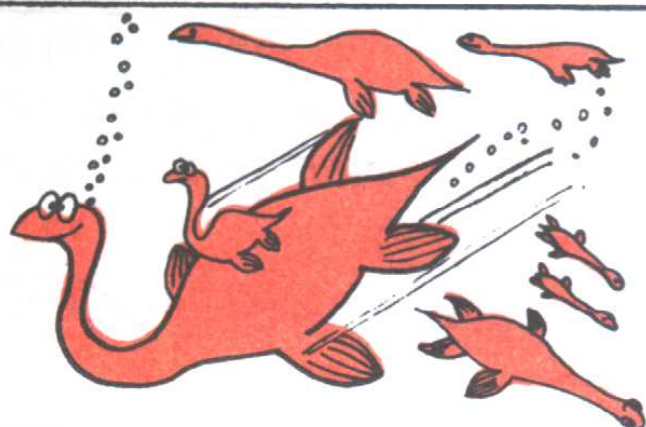
1938 年在南非东海岸的印度洋里，捕上总鳍(qi)鱼类中的空棘鱼，这是生活在恐龙时代的鱼。



因为深海中的环境变化比较小，所以也可能有其他古生物在那里生活。

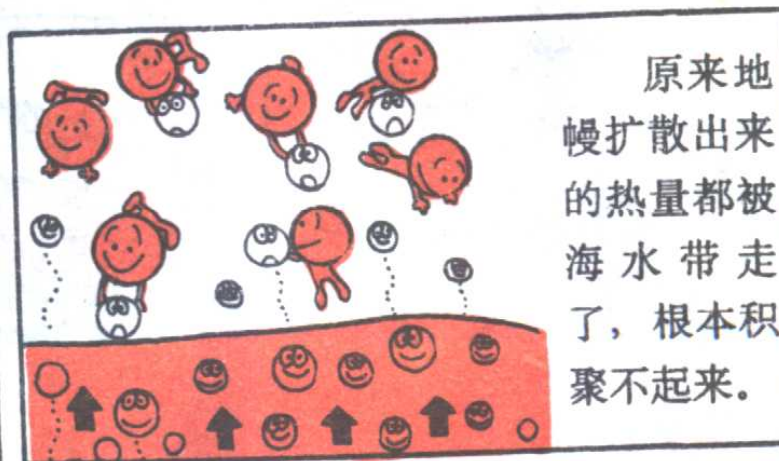
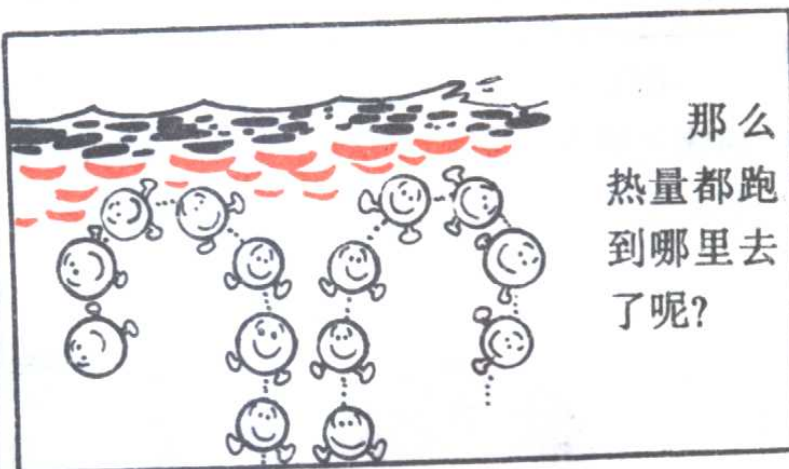
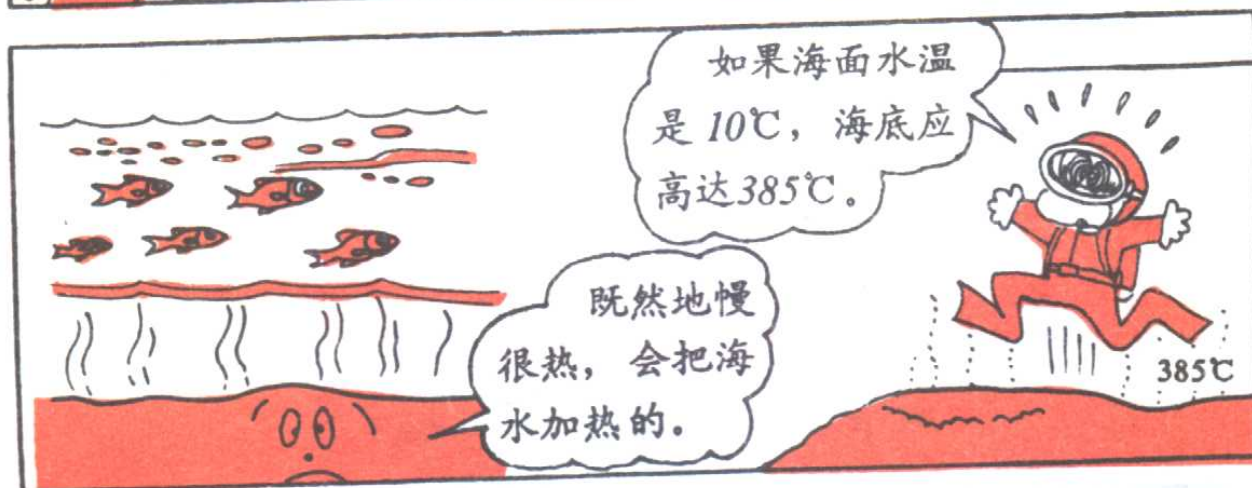
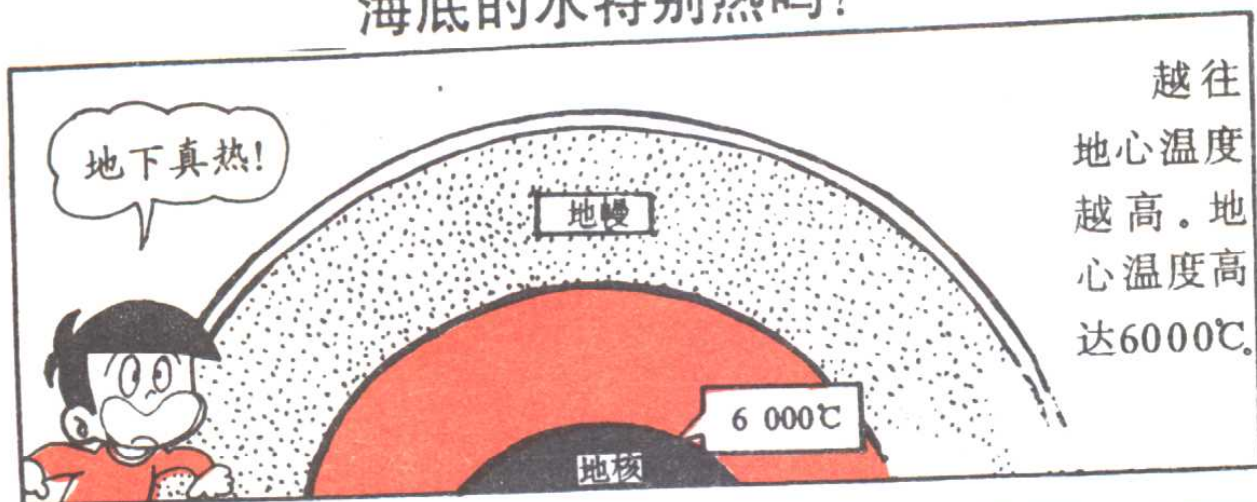


但迄今为止，还没有得到确实的证据。



如果有蛇颈龙类的古生物，那就不可能是一只两只，而人们至今未捕到，很有可能是并不存在的。

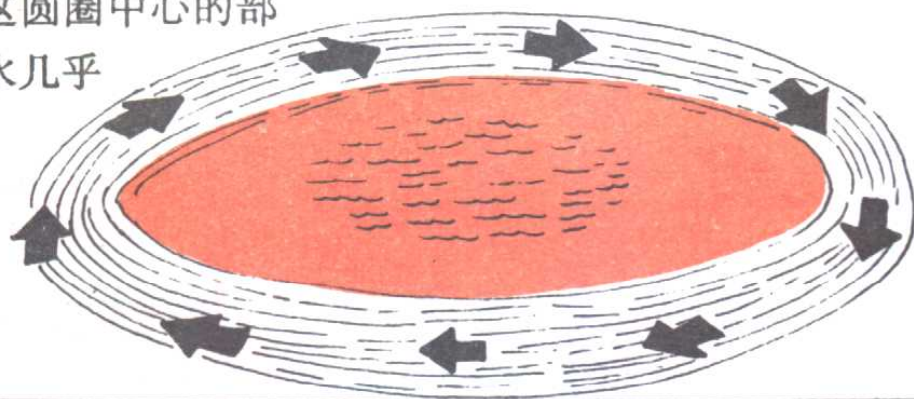
海底的水特别热吗？



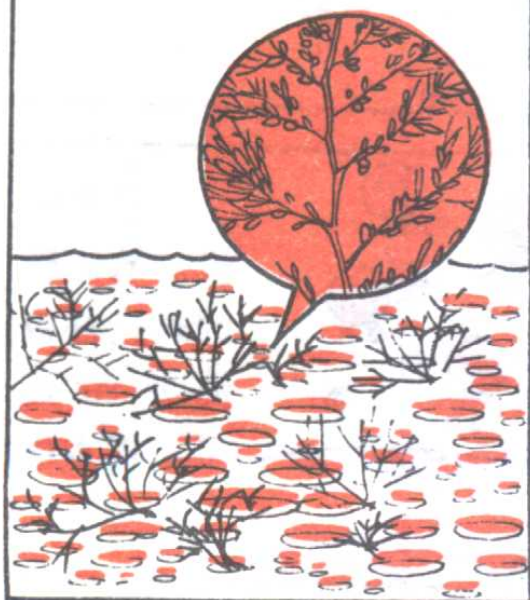
为什么会形成马尾藻海？



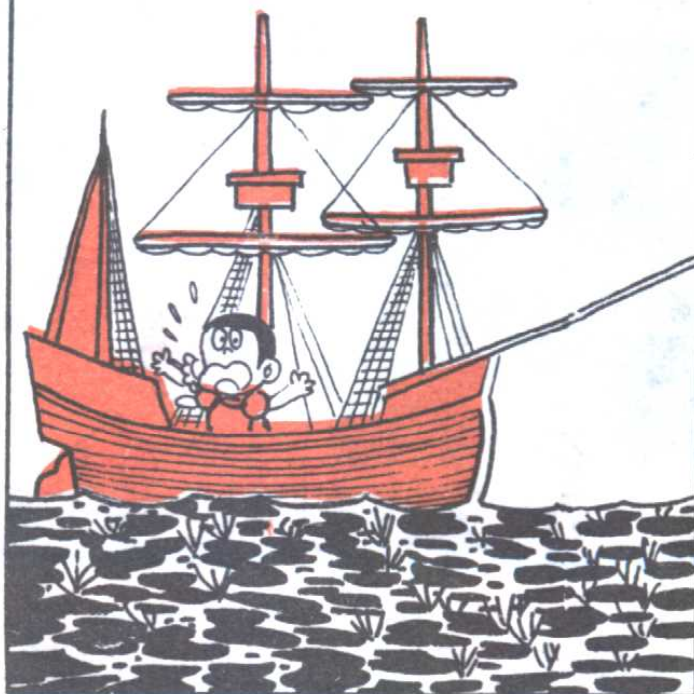
在这圆圈中心的部分，海水几乎不流动。



在这片海域里聚集了很多马尾藻，盖满了大约450万平方公里的海面。



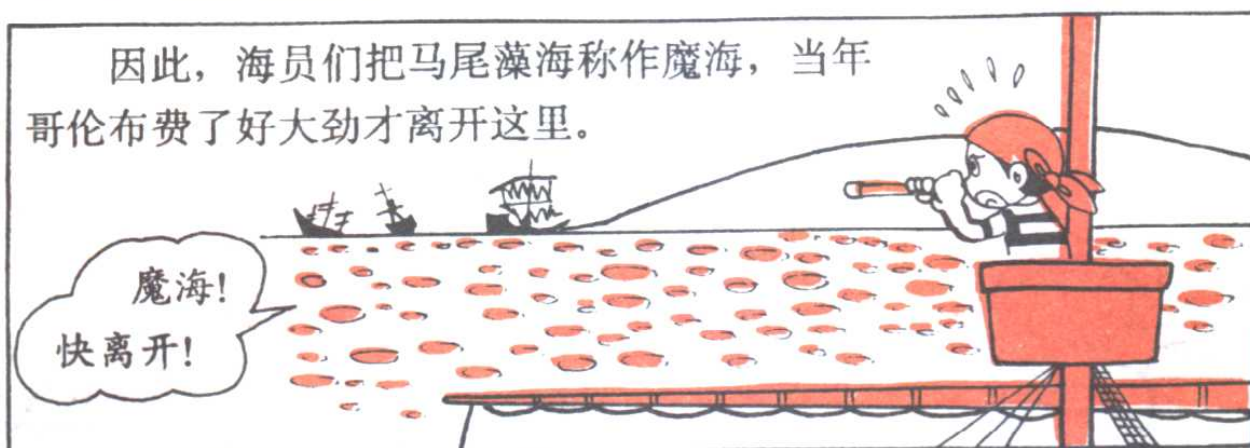
在帆船时代里，进入马尾藻海的船常被海草缠住而无法脱身。



马尾藻海的水温和盐分都非常高，海水也十分清澈。



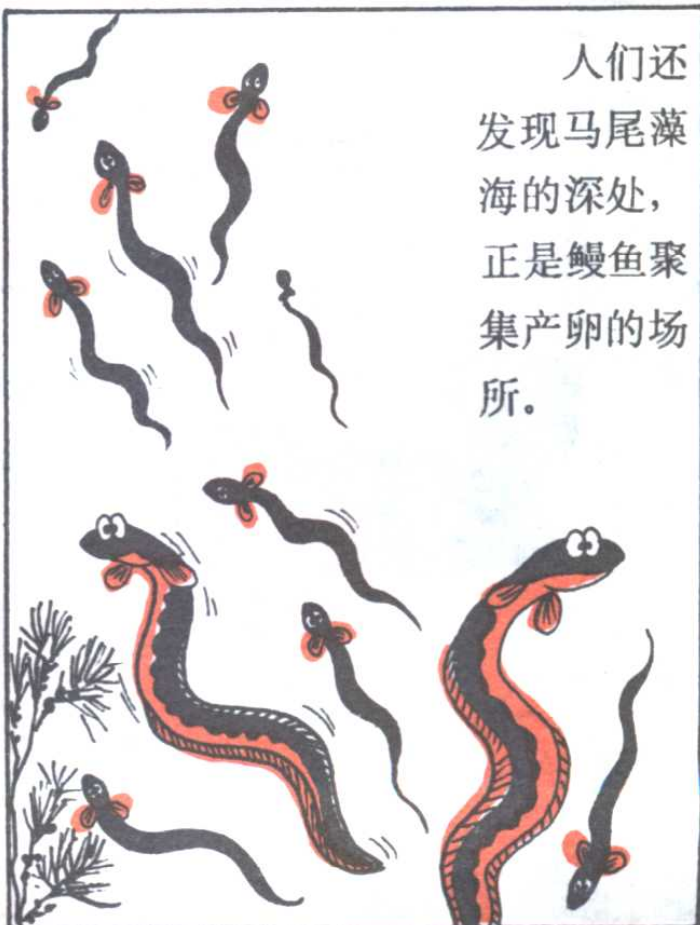
因此，海员们把马尾藻海称作魔海，当年哥伦布费了好大劲才离开这里。



马尾藻海没有海流，也没有大风，所以船一到这里，多半动弹不得。



人们还发现马尾藻海的深处，正是鳗鱼聚集产卵的场所。

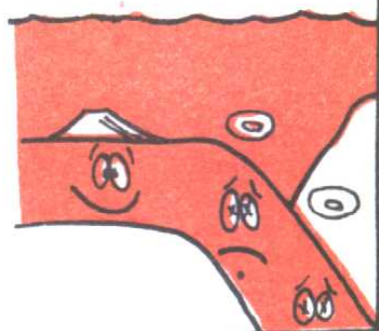
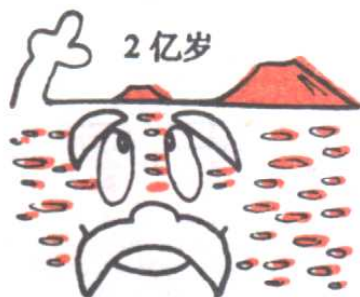


海底的年龄有多大？

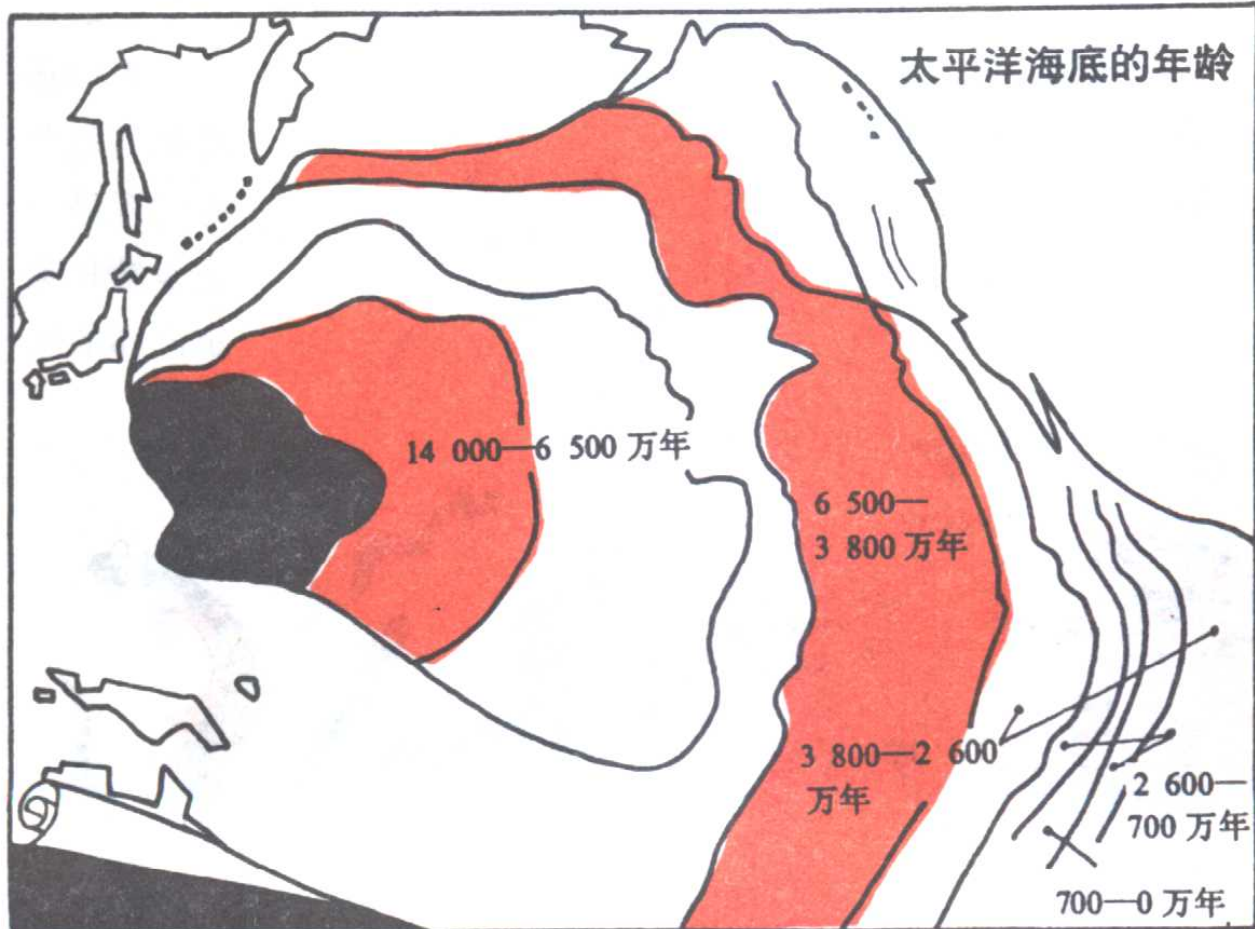
海洋形成已经 35 亿年了，
可能你以为海底的年龄应该和海
洋一样大，但是……



海底年龄最大的地
方也不过 2 亿岁，原
来，在大洋中脊不断诞
生新的海底，原来的海
底不断从海沟处沉下去
死掉。



太平洋海底的年龄



为什么会发生地震?

引起地震的原因很多。一种是火山爆发引起的。



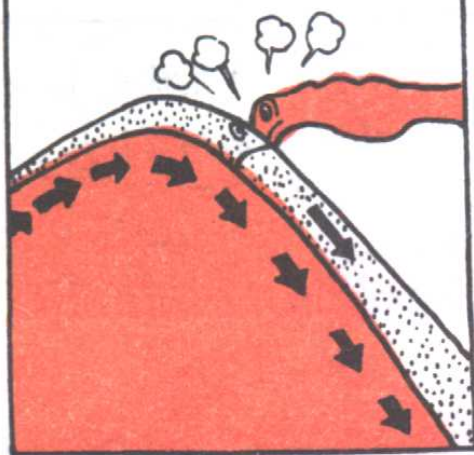
还有地下空洞坍塌引起的。



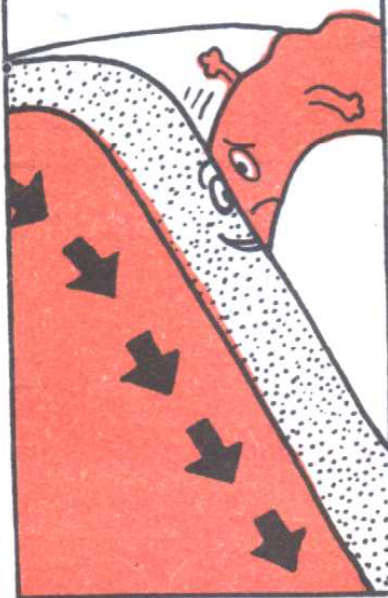
但地震主要是由于地壳运动产生的，这叫构造地震。



地壳板块之间不断挤压、撞击，压力特别大时，地壳薄弱部位会发生断裂。



地壳沿着断裂处产生移动或错位。

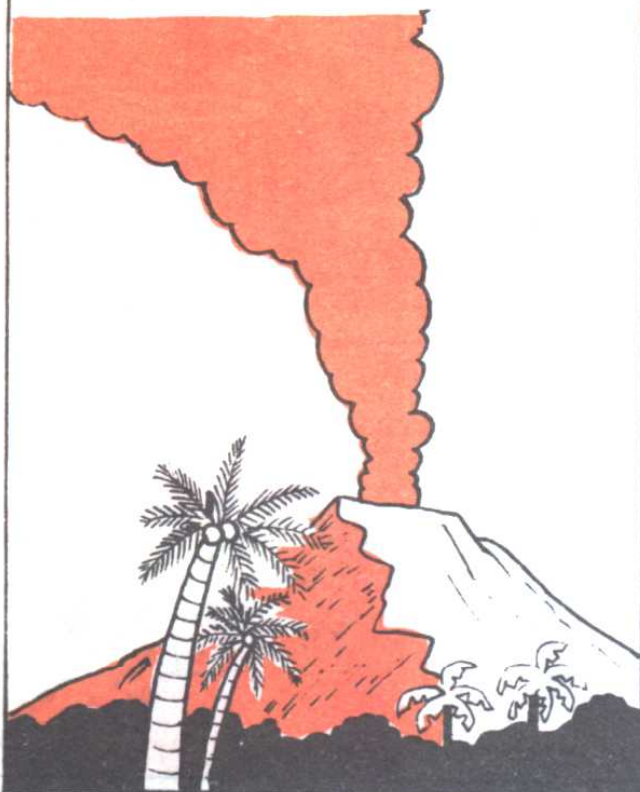


这样会引起地面上相当大范围内的强烈震动，这就是地震。

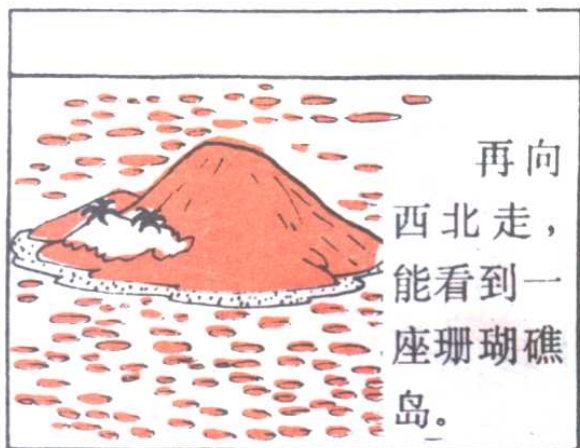
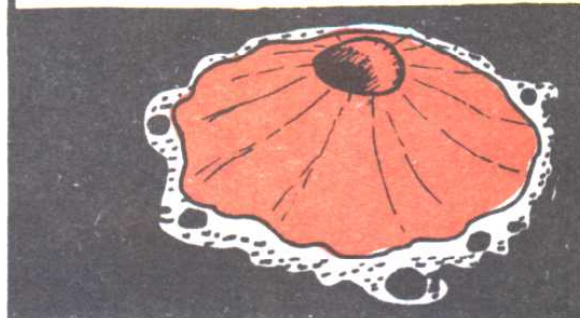


海底火山随海底移动吗？

夏威夷群岛东南端的夏威夷本岛就是一座活火山。

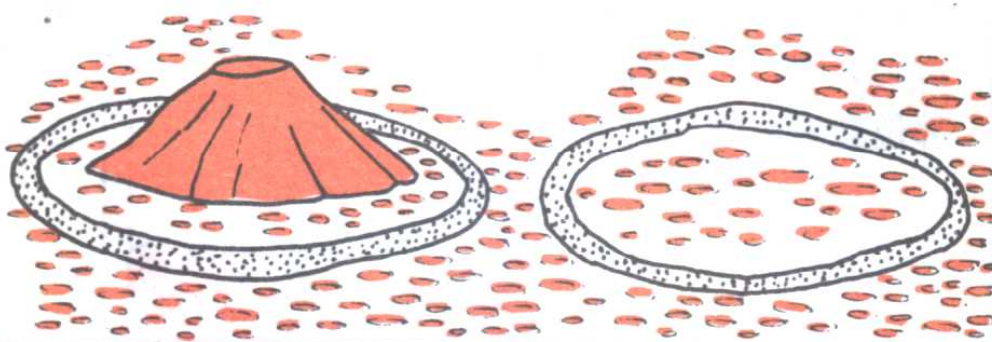


从这里向西北方向走，会看到一座稍稍下沉的火山岛。



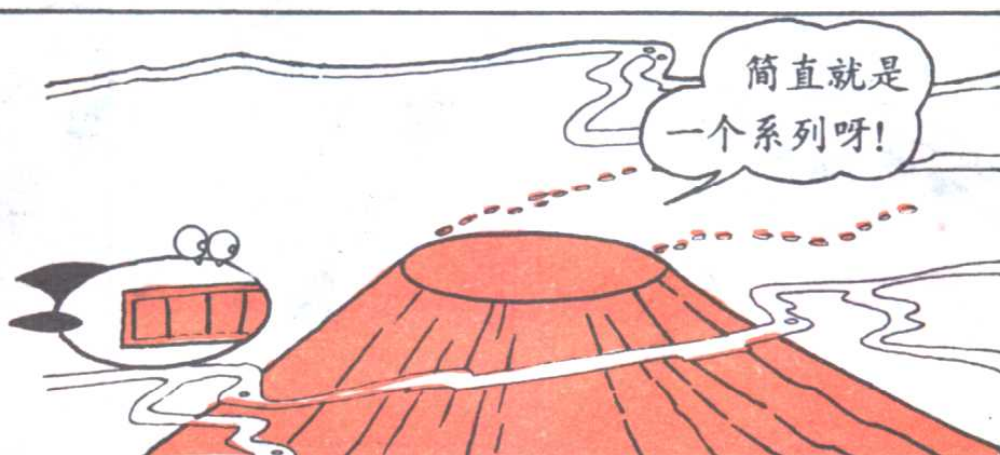
再向西北走，能看到一座珊瑚礁岛。

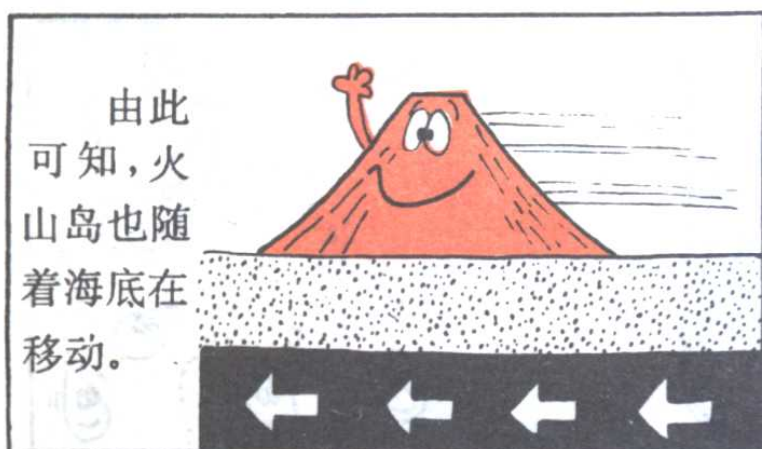
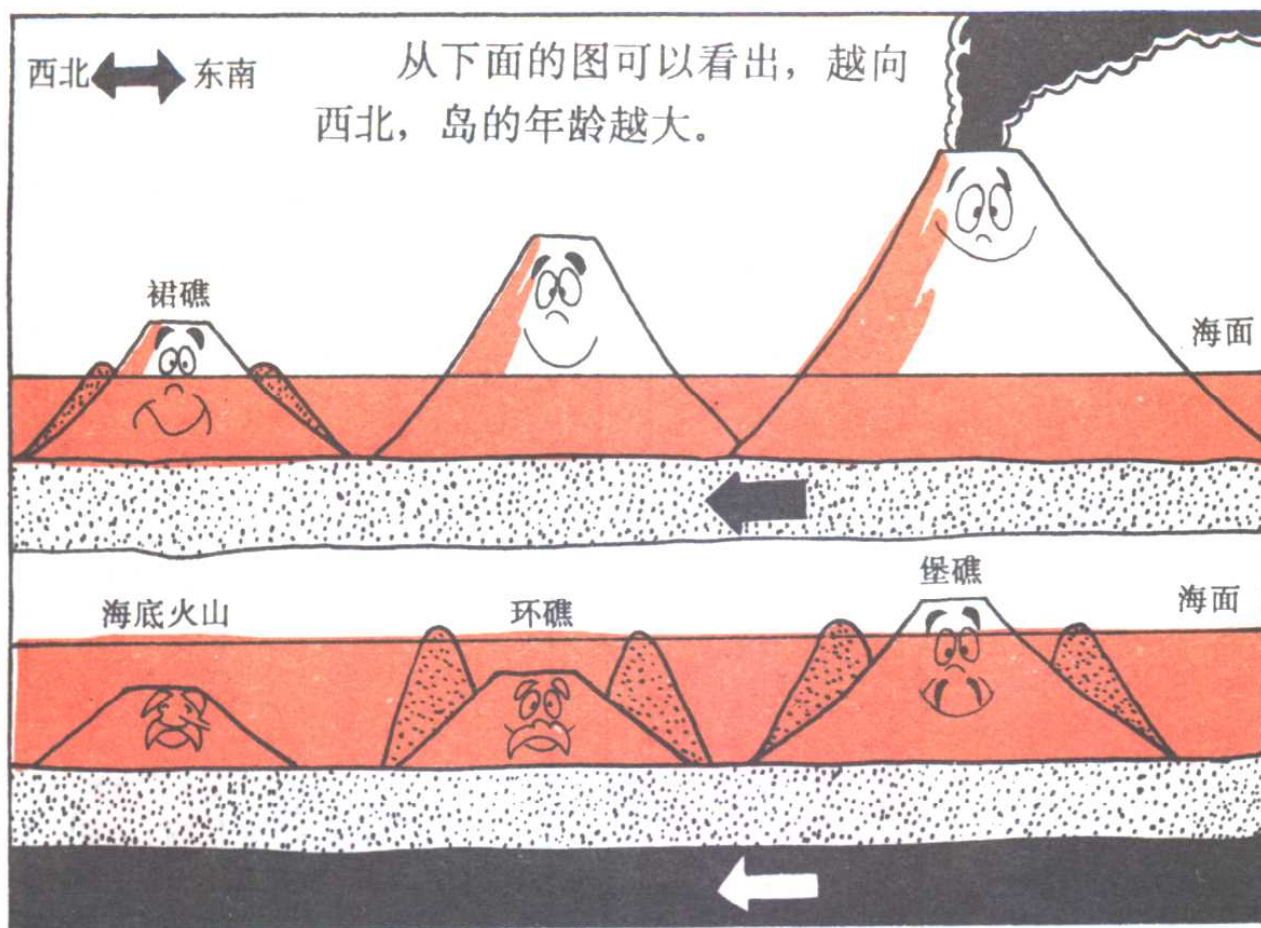
继续前进，会看到一座堡礁。



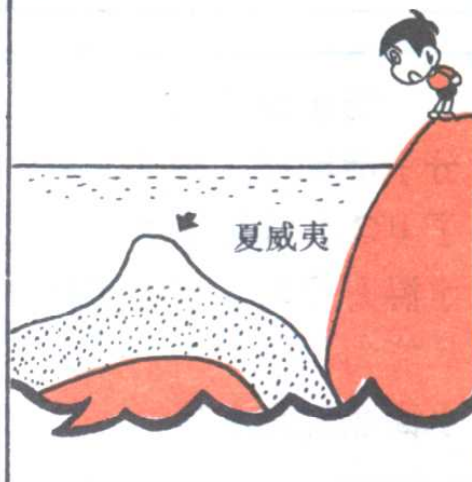
前面是环礁。

潜到水下再向西北前进，会看到海底火山。





不过，更有可能是到那时候，夏威夷群岛早就变成海底火山了。

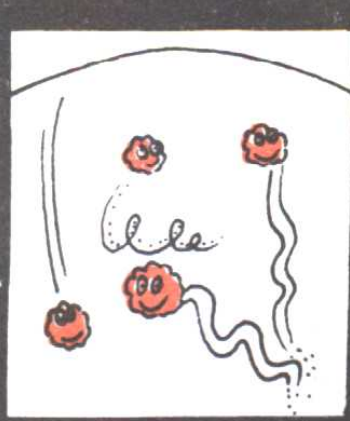


水为什么会蒸发？

有一天，一位科学家发现了一个怪现象。



在没有风的情况下，漂浮在水面上的花粉竟然会动。



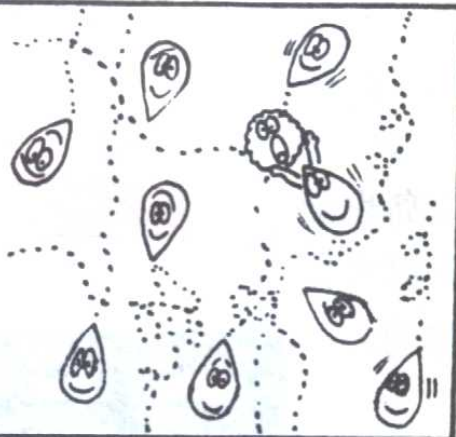
并且，水温越高，动得越明显。



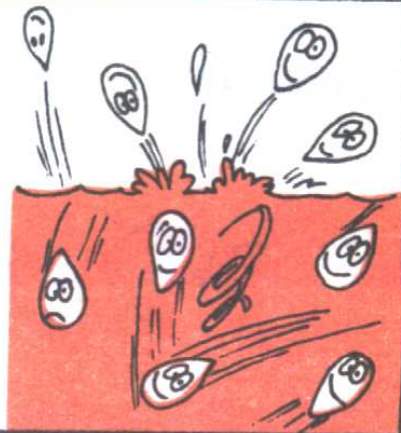
他思考了很久。



水是由许多分子组成的，水分子一直在活动，花粉随着水分子动。



当水温降低时，水分子活动能力减弱，到了 0°C 水就结成冰。当水温升高时，水分子活动能力增大，最后逃出水面蒸发为水蒸气。

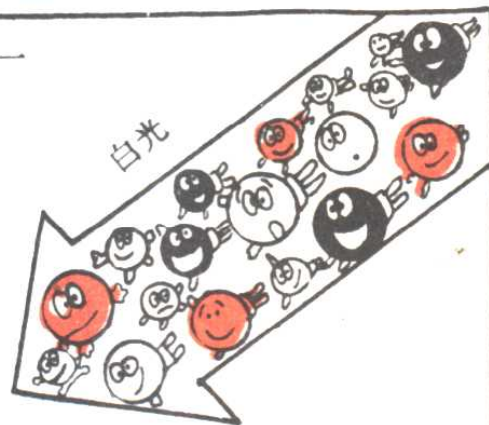


海为什么是蓝色的？

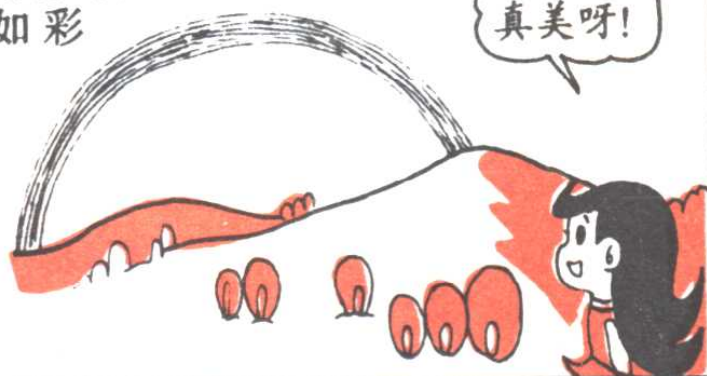
太阳光是由7种颜色的光组成的。



这些光聚在一起会成为白光。

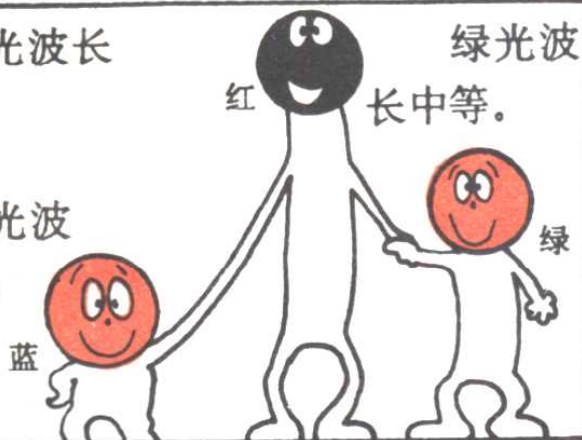


白光有时能分成7种颜色，比如彩虹。



红光波长最长。

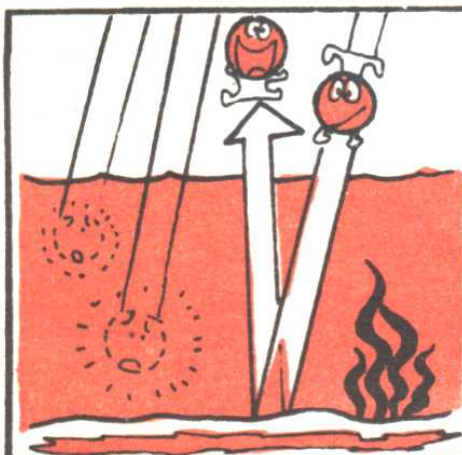
蓝光波长最短。



阳光照进海水时，海水把其余6种颜色光都吸收了。

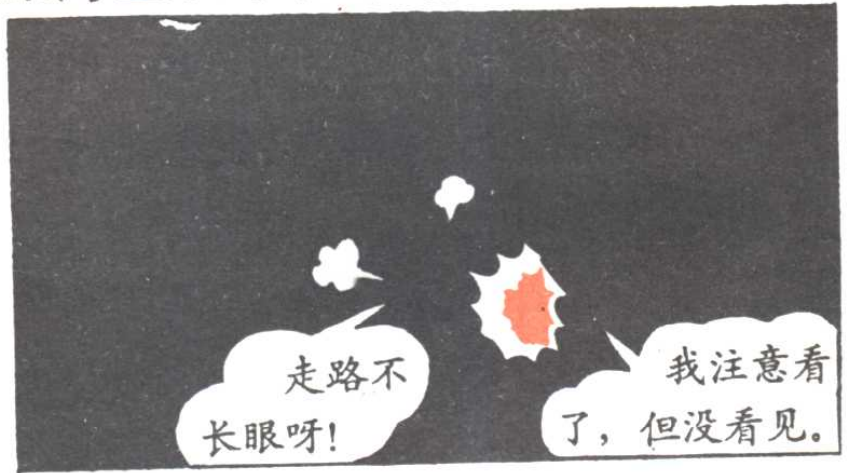
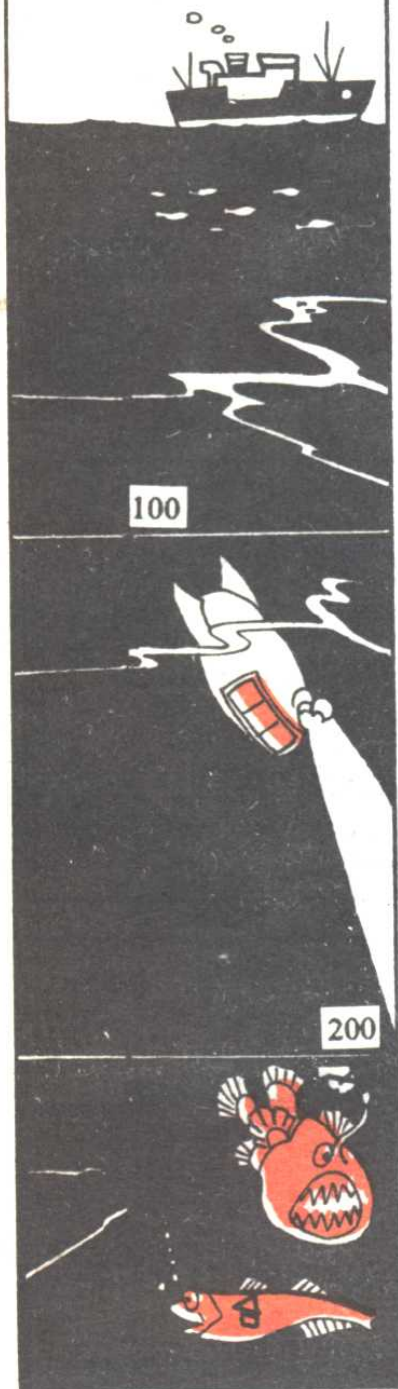


只有蓝光没被吸收，从海水中反射到我们眼睛里，我们看到的海就是蓝色的。

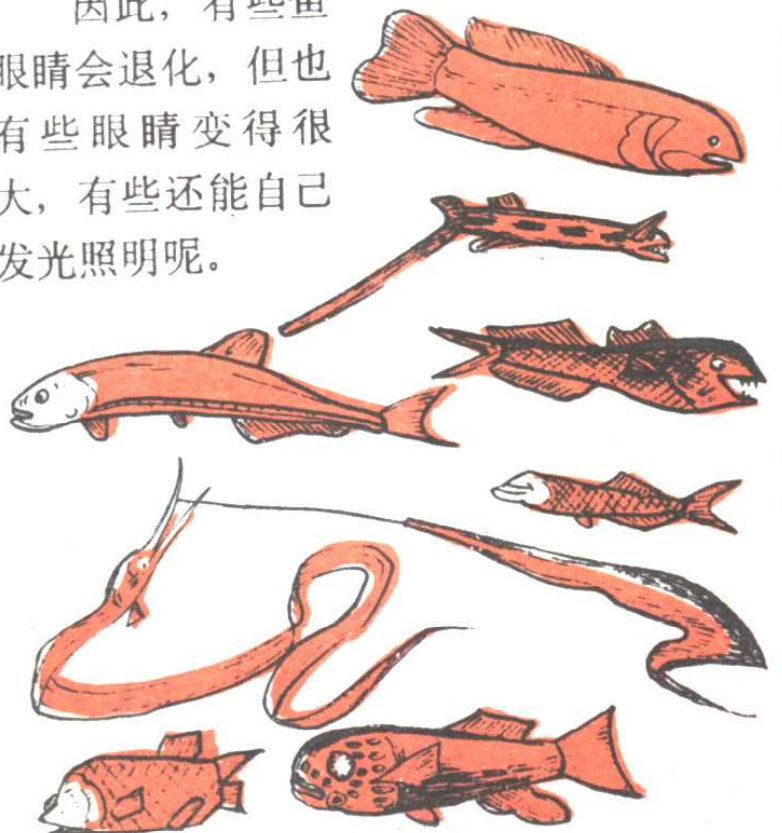


深海鱼长不长眼睛？

深海鱼指的是在海面 200 米以下生活的鱼类。



因此，有些鱼眼睛会退化，但也有些眼睛变得很大，有些还能自己发光照明呢。



Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):

```
{
  "before_pdg2pic_conversion": {
    "filename": "MTEzMTAxNDkuemlw",
    "filename_decoded": "11310149.zip",
    "filesize": 26506486,
    "md5": "b8b1e4476ab04a689ffce0396ab424f9",
    "header_md5": "312871b8c48a8e2393d7f0325e76c975",
    "sha1": "4441ff5e79b0656f9ab849fd702bb69420e731b0",
    "sha256": "939ec7730435ffe92c5d222e758d7cf31fd34a669c75cc28548d445688d4e121",
    "crc32": 437459348,
    "zip_password": "wcpfxk&^TDwcpfxk",
    "uncompressed_size": 29226020,
    "pdg_dir_name": "",
    "pdg_main_pages_found": 136,
    "pdg_main_pages_max": 136,
    "total_pages": 138,
    "total_pixels": 339855360
  },
  "after_pdg2pic_conversion": {
    "filename": "MTEzMTAxNDkuemlw",
    "filename_decoded": "11310149.zip",
    "filesize": 26507328,
    "md5": "12bcf187eec9953f6b4f904f6a60a137",
    "header_md5": "5e7bbb5edf1e82605a8575ad5ad51d37",
    "sha1": "53cd7ff093f7013235f1178b1cb0ebe3ecf190b5",
    "sha256": "c88d127c347e264b1ea4d5bf8b5c3f5e1864adc6864886881015b207d6685db7",
    "crc32": 46864554,
    "zip_password": "",
    "uncompressed_size": 29234231,
    "pdg_dir_name": "",
    "pdg_main_pages_found": 136,
    "pdg_main_pages_max": 136,
    "total_pages": 138,
    "total_pixels": 422527040
  },
  "pdf_generation_missing_pages": false
}
```